جامعة قناة السويس

كلية التربية

محاضرات في التفكير العلمى

إعـــداد

د/ جمال رجب سيدبى

بسم الله الرحمن الرحيم

"إنما يخشى اللهَ من عباده العلماء"

سورة: فاطر آية: (٢٨)

مقـــــدمة

التفكير العلمي من الموضوعات التي تشغل العقل العربي المعاصر . وهذه المحاضرات تعالج هذا الموضوع ، أقصد معنـى التفكيـر العلمـى . وماهيته ، وغاياته . كما أن هذه الدراسة تسلط الضوء على أهم خصـائص التفكير العلمى والفرق بينه وبين التفكير الفلسفى هذا من جانب ، ومن جانب آخر وقفنا بشكل خاص عند التفكير العلمى فى حضارتنا العربية الإسـلامية وهو هدف نصبو إليه ، بهدف أن نجلى الحقيقة ، حول تراثنا الحضـارى ، ولاستعادة الثقة بالذات ، والمحافظة على الهوية العربية الإسلامية من الذوبان فى الآخر لذا .. آثرنا أن نعرض لنماذج من هـذا التفكيـر عنـد علمـاء المسلمين، ولم نتوقف عند هذا وحسب ، بل أشرنا إلى منهج التجريـب فـى القديم والحديث ، وأهميته فى البحث العلمى، ولا شك أن العالم الآن ، يمـر بثورة علمية هائلة ، وهذا يتطلب يقظة من العقل العربـى المسـلم فـى أن يتخلص من الخرافة لكى يواكب هذا التقدم الهائل فى مضمار العلم، كما أننا أشرنا فى هذا الدراسة إلى أهم خصائص شخصية العالم ، وخاصـة ونحـن نواجه ثورة العولمة بآثارها المختلفة على الشخصية العربيـة الإسـلامية ، وهذه المحاضرات تشحذ ذهن الطالب ، نحو الجمع بين الأصيل والمعاصـر فى ميدان المعرفة العلمية .

والأصل وطيد فى شباب اليوم فى أن يتسلحوا بـالعلم والأخـلاق ، فهما الطريق الوحيد لبناء الحاضر واستشراف آن المستقبل .

والله من وراء القصد ،،،،

الفصل الأول

التفكير العلمى معناه وخصائصه

الفصل الأول

التفكير العلمى معناه وخصائصه

" المبحث الأول"

أولا : معنى التفكير العلمى :

نود أن نشير إلى أن التفكير العلمى من أهم المهام للإنسان . والتفكير العلمى الذى نقصده ليس هو التفكير العلمى بمعناه المتخصص كأن يبحث العالم فى موضوع معين بلغة علمية متخصصة ورموز متعارف لهم فى هذا العلم .

إنما العلم الذى نقصده ، فلا ينصب على مشكلة متخصصة بعينها ، أو حتى على مجموعة المشكلات المحددة التى يعالجها العلماء ، ولا يفترض معرفة بلغة علمية أو رموز رياضية خاصة ، ولا يقتضى أن يكون ذهن المرء محتشدا بالمعلومات العلمية أو مدربا على البحث المؤدى إلى حل مشكلات العالم الطبيعى أو الإنسانى ، بل إن ما نود أن نتحدث عنه إنما ذلك النوع من التفكير المنظم ، الذى يمكن أن نستخدمه فى شئون حياتنا اليومية ، أو فى علاقاتنا مع الناس ومع العالم المحيط بنا ، وكل ما يشترط فى هذا التفكير هو أن يكون منظما ، وأن يبنى على مجموعة من المبادئ التى نطبقها فى كل لحظة دون أن نشعر بها شعورا واعيا ، مثل مبدأ استحالة تأكيد الشىء ونقيضه فى آن واحد ،

والمبدأ القائل أن لكل حادث سببا ، وأن من المحال أن يحدث شيء من لا شيء .

هذا النوع من التفكير هو ذلك الذى يتبقى فى أذهاننا من حصيلة ذلك العمل الشاق الذى قام به العلماء ، ومازالوا يقومون به ، من أجل إكتساب المعرفة والتوصل إلى حقائق الأشياء ، فبناء العلم يعلو طابقا فوق طابق ، وكل عالم يضيف إليه لبنة صغيرة ، وربما اكتفى بإصلاح وضع لبنة سابقة أضافها إليه تميزه من قبل . ولكن الأغلبية الساحقة فى البشر لا تعرف تفاصيل ذلك البناء ، ولا تعلم الكثير عن تلك الجهود المضنية التى بذلت حتى وصل إلى ارتفاعه هذا ، (د . فؤاد زكريا ، التفكير العلى (سلسلة عالم المعرفة عدد٣) ص (٥-٦) .

✓ ثانيا : موضوع العلم :

إذا كنا قد أشرنا إلى نبذه عن التفكير العلمى ، فإننا نشير إلى موضوع العلم وغايته ، بالقول : إن موضوع العلم هو البحث عن الحقيقة ، ولن تكون الفائدة العلمية التى نجنيها منه ، إلا نتيجة الكشف عن الحقيقة ، والحق أن الاكتشافات العلمية لا نستطيع وصفها بالخير أو الشر ، لأنها لا تبغى إلا الحقيقة ذاتها .

إن الفرق بين المعرفة الدارجة والمعرفة العلمية لا يقتصر على اختلاف الموضوع فحسب، وبين البحث عن النافع والبحث عن الحقيقة . ولكن الفرق ممتد أيضا إلى الوسيلة والمنهج .

ويمكن أن نصف المنهج العلمى بخاصيتين أساسيتين :

أ-أنه لا يبحث إلا عن الحقيقة .

ب-أنه يتعرف على الحقيقة بمعيار البداهة .

وذلك يقتضى :

أ-تعريف موضوع البحث تعريفا دقيقا .

ب-تحديد معايير الكشف العلمى تحديد دقيقا .

أما عن البداهة ، فنحن نعنى بها ضرورة تقرير حكم مـا ، أو حقيقة ما يفرضها العقل فرضا ، ولا يستطيع أن يتخلى عنها ، ومعيار البداهة واضح كل الوضوح فى العلوم الرياضية والبداهـة قـد تكـون مباشرة نتيجة للحدس العقلى . أو قد تكون غير مباشرة نتيجة للاستدلال والبرهان الذى يضع قضية ما فى ضوء قضية بديهية أخرى.

وبذلك نستطيع أن نعرف العلم كما يلى :

العلم هو البحث المنهجى الذى يصل إلى البداهة ويسـتند إلـى البرهان ويحقق وحدة العقول المفكرة .

ومعنى ذلك ، أن الحقيقـة العلميـة ينبغـى أن تكـون حقيقـة موضوعية ، على خلاف التفسيرات الذاتية والتى تلجأ إليهـا المعرفـة الذاتية (د . نازلى إسماعيل : مناهج البحث العلمى : ص (٦-٧) .

. **لغة العلم** : ليس ثمة شك أن لكل علم لغته الخاصة به . واللغة العلمية لغة دقيقة بخلاف غيرها من اللغات مثل اللغة الأدبية مثلا ومن هنا فإن اللغة العلمية لغة محددة ودقيقة مثل استخدام الرموز فـي علـم الجبر . ومن هنا فإن كل عالم يهتم بتحديد المصطلح ولابـد أن يكـون عارفا بلغة علمه ولا نقصد هنا أيضا أن نقلل مـن اللغـة الأدبيـة أو الشعرية وإنما نقصد أن نوضح الفرق بين لغة وأخرى .

ثالثا : التفكير العلمى فى الإسلام :

احتفى القرآن الكريم بالتفكير العلمى ، وحث الإنسان على النظر فى ملكوت السموات والأرض ، وجاءت الآيات العديـدة لتقـرر هـذه الحقيقة . وكما يقول الأستاذ عباس محمود العقاد فـى كتابـه التفكيـر فريضة إسلامية ، لأن القرآن لا يذكر العقل إلا فى مقام التعظيم والتنبيه إلى وجوب العمل به والرجوع إليه ، ولا تأتى الإشارة إليه عارضة ولا مقتضبة فى سياق الآية ، بل هى تأتى فى كل موضع مـن مواضـعها مؤكدة جازمة باللفظ والدلالة، وتتكرر فى كل معرض مـن معـارض الأمر والنهى التى يحث فيها المؤمن على تحكيم عقلـه أو يـلام فيهـا المفكر على إهمال عقله وقبول الحجر عليه ، ولا يأتى تكرار الإشـارة إلى العقل بمعنى واحد من معاينة التى يشرحها النفسانيون من أصحاب العلوم الحديثة بل هى تشمل وظائف الإنسان العقليـة علـى اخـتلاف أعمالها وخصائصها ، وتتعمد التفرقة بين هذه الوظائف والخصائص فى مواطن الخطاب ومناسباته ، فلا ينحصر خطاب العقل فى العقل الوازع

ولا فى العقل المدرك، ولا فى العقل الذى يناط بـه التأمـل الصـادق والحكم الصحيح ، بل يعم الخطاب فى الآيات القرآنية كل ما يتسع لـه الذهن من خاصية أو وظيفة . (عباس العقاد : التفكير فريضة إسلامية ص ٢٨٤).

ومن أعلى خصائص العقل الإنسانى " الرشد " وهو مقابل لتمام التكوين فى العاقل الرشيد ، وظيفة الرشد فوق وظيفة الوازع والعقـل المدرك والعقل الحكيم لأنها استيفاء هذه الوظائف وعليها مزيـد مـن النضج والتمام والتمييز بميزة الرشاد حيـث لا نقـص ولا اخـتلال. (المرجع السابق : نفس الصفحة)

وفريضة التفكير فى الإسلام تشمل العقل الإنسانى بكل ما احتواه من هذه الوظائف تجمع خصائصها ومدلولاتها . فهو يخاطـب العقـل الوازع والعقل المدرك والعقل الحكيم والعقل الرشيد ، ولا يذكر العقـل عرضا مقتضبا بل يذكره مقصود مفصلا على نحو لا نظير له فى كتاب من كتب الأديان .

فمن خطابه إلى العقل عامه – ومنه ما ينطوى على العقل الوازع

" وقالوا لو كنا نسمع أو نعقل ما كنا فى أصحاب السعير "

" كذلك يبين الله لكم آياته لعلكم تعقلون "

ومن خطاب القرآن إلى العقل المدرك أو العقل الذى يقوم بـــه الفهم والوعى " يؤتى الحكمة من يشاء ومن يؤت الحكمة فقد أوتى خيرا كثيرا وما يذكر إلا أولوا الألباب " .

أما العقل الذى يفكر ويستخلص من تفكيره زبدة الرأى نجد ذلك مسطورا فى القرآن فى آيات عديدة نذكر منها :

" الذين يذكرون الله قياما وقعودا وعلى جنوبهم ويتفكرون فـــى خلق السموات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلا سبحانك فقنـــا عـــذاب النار " سورة آل عمران .

" قل هل يستوى الأعمى والبصير أفلا تتفكرون " سورة الأنعام

" كتاب أنزلناه ليدبروا آياته " سورة ص

" أنظر كيف نصرف الآيات لعلهم يفقهون " سورة الأنعام .

" أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت " سورة الغاشية .

(عباس محمود العقاد : المرجع السابق ص)

رابعا : السنة والعلم :

نود أن نشير إلى أن العلم : الذى دعا إليه الإسلام ، وحث عليه القرآن والسنة ، هو كل معرفة مستندة إلى استدلال ؛ ولهذا لا يعد علماء المسلمين التقليد علما ، لأنه اتباع لقول الغير بلا حجة .

وعلى هذا يشمل العلم فى الإسلام مجالات عـــدة تقصـــر عـــن الدلاله عليها كلمة "العلم " بمفهومها الغربى الحديث .

فيشمل العلم مجال " ما وراء الطبيعة " مما جاء به الـوحى ، فكشف به عن حقائق الوجود الكبرى ، وأجاب عن الأسئلة الخالدة التى حيرت الإنسان منذ فكر وتفلسف ، وهى: من أين ؟ وإلى أين ؟ ولم ؟

بالجواب عن هذه الأسئلة عـرف الإنســان مبـدأه ومصـيره ورسالته، عرف نفسه، وعرف ربه، واطمأن إلى غايته، وإلى طريقه . وهذا أولى ما يطلق عليه لفظ " العلم " بل هو كما يسميه الإمام ابن عبد البر ، (العلم الأعلى) .

ويشتمل العلم مجال (الإنسان) وما يتعلق به من دراسات، تبحث عن جوانب حياته، وعلاقاته المكانية، والزمانية، والنفسية، والاجتماعية، والاقتصادية، والسياسية، وغير ذلك مما تهتم بـه (العلـوم الإنسـانية والاجتماعية) .

ويشمل العلم (مجال الماديات) المثبوتة فى الكون علوية وسفلية، وهى تتضمن علوم الطبيعة، والكيمياء، والأحياء والفلك، وعلوم الأرض (جيولوجيا) والطب، والتشريح ووظائف الأعضاء والهندسة وغيرهـا، مما يقوم على الملاحظة والتجربة، وهذا المعنى أو هذا المجـال، هـو الذى يقف عنده الغربيون اليوم لا يجاوزنه إذا تحدثوا عن " العلم " لأنه وحده الذى يخضع للاختبار والقياس، وتحكم عليه المشاهدة والتجربـة، ويمكن إدخاله "المعمل" أو " المختبر " (د. يوسف القرضـاوى، السـنة مصدرا للمعرفة والحضارة، دار الشروق ، ص١٧٩) .

لقد جاءت السنة لتقرر حقيقة البحث عن المعرفة فى كل أمر من أمور دنيانا وكما جاء فى الحديث الذى أخرجه الترمذى وابن ماجه " الكلمة الحكمة ضالة المؤمن، أنى وجدها فهو أحق بها " وقال على رضى الله عنه : "العلم ضالة المؤمن، فخذوه ولو من أيدى المشركين " وينطبق هذا أكثر ما ينطبق على نتائج العلوم المادية المحضة التى لا تصطبغ بعقائد أصحابها ولا بأفكارهم، لأنها قوانين كونية عامة يدين بها المؤمن والكافر ويخضع لسنتها البر والفاجر (المرجع السابق ، ص ١٩٢) .

ومن هنا يمكننا القول - بإيجاز - كما كانت السنة هى المصدر الثانى (للتشريع) بعد القرآن الكريم وكانت هى المصدر الثانى للمعرفة بعد القرآن، نجد السنة هى المصدر الثانى كذلك للحضارة بعد كتاب الله (المرجع السابق ، ص٢٠) .

خامسا : البيئة العلمية :

لقد تميز العصر الذهبى للإسلام بكثير من الخلفاء والأمراء الذين شجعوا الحركة العلمية بأن هيأوا الجو الصالح لازدهار العلم وإبداع العلماء، فأنشأوا المدارس ودور العلم، وجدوا فى البحث عن الكتب والمخطوطات والحصول عليها من مظانها المختلفة، وتنافسوا فى تقدير العلم واجتذاب العلماء ... كما ساعد الرخاء الذى كان ترفل فيه الدولة الإسلامية آنذاك على تمكين الحكام والموسرين فى الإنفاق بسخاء ... إما لرغبتهم فى العلم أو لتزيين مجالسهم بالعلماء، ويذكر على سبيل

المثال أن الخليفة المأمون كان يعطى حنين بن إسحق وزن الكتب التى يترجمها ذهبا، وأن السلطان مسعود الغزنوى أرسل إلى البيرونى ثلاثة جمال تنوء بأحمالها من الفضة مكافأة له على كتابه " القانون المسعودى" ولكن البيرونى اعتذر عن عدم قبول الهدية بقوله أنه يخدم العلم للعلم وليس للمال .

ومن بين عوامل ازدهار النهضة العلمية فى العصر الإسلامى نذكر تلك المكتبات الضخمة التى شاعت فى أيام بنى العباس وكان الخلفاء والأمراء يتسابقون فى إقامتها وتزويدها بكل ما تنتجه قرائح العلماء فى مختلفة فروع المعرفة . وحسبنا أن نعلم أن مكتبة العزيز بالله الفاطمى بالقاهرة كانت تضم مليونا وستمائة ألف مجلد مفهرسة ومنظمة، وأن دار الحكمة فى القاهرة ضمت مائة ألف مجلد، منها ستة آلاف مخطوط فى الرياضيات والفلك، وأن دار الكتب فى قرطبة ضمت أربعمائة ألف مجلد تقع فهارسها فى أربع وأربعين كراسة .. وكان الصاحب بن عباد يمتلك مكتبة ضخمة، فلما استدعاه السلطان لكى يتولى الوزارة اعتذر بأن عنده من كتب العلم ما يحمل على أربعمائة جمل أو أكثر، وكان فهرس كتبه يقع فى عشرة مجلدات .

ولم يكن حب المعرفة وعشق الكتب وقفا على الخلفاء والأمراء، أو مقصورا على حفنة العلماء، بل كان هواية الناس على اختلاف طبقاتهم .. ويذكر بعض المستشرقين أن متوسط ما كانت تحتويه مكتبة خاصة لعربى فى القرن العاشر الميلادى كان أكثر ما تحتويه مكتبات

الغرب مجتمعه . وهذا يعكس الحال التي كانت تعيشها أوربا في العصور الوسطى ويوضح مدى تخلفها عن العالم العربي والإسلامي، ويؤكد ما جاهر به المؤرخون عن انغماسها في ظلمات الجهل والسحر والخرافة.

ولقد انتشرت المكتبات في جميع البلدان الإسلامية ... وكان كل امع يلحق به مكتبة كبيرة يؤمها الناس من كل حدب وصوب .. واتخذ العلماء وطلاب العلم من هذه المكتبات ملتقى يجتمعون فيه ويتنافسون في مختلف العلوم .. ولنا أن نتصور مدى المشقة التي واجهت إقامة هذه المكتبات في عصر لم تكن فيه دور للطباعة والنشر، وإنما كان هناك مؤلفون ونساخ وقراء وكان الغني يطلب من الناسخين أن ينسخوا له ما يريده من الكتب بينما ينسخ الفقير لنفسه .. بل أن الحسن بن الهيثم الذي يعتبر " أينشتين " عصره كان يعتمد في معيشته خلال فترة من حياته على نسخ الكتب العلمية وبيعها .

وكان العلماء على مستوى الأمة الإسلامية يتمتعون بالحصانة والحرية ولا يتأثرون بالخلافات السياسية أو الطائفية. ويعتبر الشعور بالأمان والاستقرار الذي يحسه العالم في مزاولة عمله من أهم مظاهر الحركة العلمية في عصر الإسلام الذهبي، فعندما انتقل الحسن بن الهيثم من موطنة في البصرة تحت حكم الخليفة العباسي إلى بلاد منافسه الحاكم بأمر الله الفاطمي كان واثقا من أنه سيلقى الاحترام والتبجيل، وذلك بالرغم من وجود الخلافات السياسية والمذهبية، والتي لم تكن

حدثها فى ذلك الوقت بأخف مما هى عليه اليوم. كما كان العلماء المسيحيون واليهود والصابئة وغيرهم يحظون أيضا باحترام الحكام والناس أينما حلوا .

ومن الطبيعى أن تؤدى كل هذه العوامل والأسباب إلى وجود البيئة الصالحة لنشأة العلم وتطوره، وازدياد عشاقه وكثره مريديه ... وكان طلاب العلم يجوبون حواضر العالم العربى والإسلامى التماسا للمعرفة، فإذا نزلوا بلدا غريبا وجدوا مأوى وطعاما وعلما يتلقونه بالمجان على أيدى أشهر العلماء والحكماء .. وأصبح الجامع الأزهر بالقاهرة والجامع المنصور فى بغداد والجامع الأموى بدمشق والجامع الكبير بصنعاء وجامع القيروان بتونس وجامع القرويين بالمغرب وجامع قرطبة بالأندلس بمثابة جامعات يحج إليها طلاب العلم من كل فج عميق .

وفى هذا الجو العلمى الرائع ظهر المئات من العلماء الذين سطعت أسماؤهم فى سماء الحضارة الإسلامية . وإذا كانت الدول المتقدمة تفتخر اليوم بأنها وصلت إلى ذروة التقدم الحضارى بفضل علمائها الذى فتتوا الذرة وشطروا النواة واخترعوا التلفزيون والدوائر الإلكترونية المتكاملة، وغزوا الفضاء طمعا فى إقامة حضارات على الكواكب الأخرى كتلك التى أقاموها على الأرض .. وإذا كان العالم المتمدين يتغنى اليوم بسيطرته على ظواهر الطبيعة واستيعابه لقوانين الكون، فإن هذا لا يجعلنا نغض النظر عما يعانيه من تدهور فى

الأخلاق وابتعاد عن القيم والمبادئ التى تعتبر من المقومات الأساسية لكل نهضة حضارية . تلك القيم التى كانت متمثلة يوما فى علماء العرب والمسلمين الذين حملوا مشعل العلم والحضارة فى عصر النهضة الإسلامية. وحتى لا يغيب عنا المثل الذى نضعه نصب أعيننا والقدوة الطيبة التى نحذو حذوها، فإننا سنعرض صورة موجزة لأهم ملامح الشخصية العلمية فى عصر النهضة الإسلامية، ليفيد منها الناشئة من أجيال أمتنا الإسلامية العريقة . (د. أحمد فؤاد باشا : التراث العلمى فى الحضارة الإسلامية ص : ٣٥)

سادسا: ملامح الشخصية العلمية:

إن أول ما يلفت النظر إلى عظمة علماء الحضارة الإسلامية هو الأعداد الهائلة من الأبحاث والرسائل والكتب التى ألفوها .. حيث كان العالم منهم أشبه بموسوعة تضم أكثر من تخصص فى فروع العلم .. وكانوا يكتبون مؤلفاتهم بأسلوب تعليمى رائع حتى أن القارئ ليشعر بأنه يحضر درسا عمليا حيا يلقيه أستاذ قدير متمكن، وكان بعضهم يوشى حديثه ببعض الطرائف والذكريات الخاصة التى تزيد الموضوع وضوحا وتجعله أكثر سهولة ويسرا . وهناك من يتساءل فى دهشة : كيف اتسعت حياة الرجل منهم للإحاطة بهذا الكم الهائل من المعرفة ولإنتاج هذه الكمية الضخمة من المؤلفات العلمية التى تتميز بغزارة المادة ودقتها وعمقها.. لقد ترك ابن سينا مؤلفات تزيد على المائتين فى علوم كثيرة، وصنف جابر بن حيان ما يزيد على الثمانين كتابا، وبلغت

كتب الحسن بن الهيثم مائتين معظمها فى العلوم الفلسفية والرياضية والطبيعية، فضلا عن كتاب فى الطب يقع فى ثلاثين جزءا . ولنا أن نتصور ما كابده هؤلاء العلماء من العناء والمشقة فى إعداد هذ المؤلفات الضخمة قبل اختراع الات الطباعة .. ومن الطريف فى هذا المجال أن نذكر تعليق ابن النديم فى الفهرست على جماعة من أهل العلم ينكرون وجود العالم الكيميائى جابر بن حيان .. لقد قال صاحب الفهرست : "إن رجلا فاضلا يجلس ويتعب فيصنف كتابا يحتوى على ألفى ورقة يتعب قريحته وفكره بإخراجه، ويتعب يده وجسمه بنسخه، ثم ينحله لغيره – إما موجودا أو معدوما – ضرب من الجهل " .

واهتم معظم علماء الحضارة الإسلامية بتعلم اللغات الأجنبية وحرصوا على إتقانها والإلمام بها، فكان أبو الريحان البيرونى يجيد اللغات الفارسية واليونانية والسريانية والخوارزمية، لكنه كان يفضل التأليف باللغة العربية، وكان ثابت بن قره يحسن الترجمة من السريانية واليونانية والعبرية إلى اللغة العربية ... واعتبره مؤرخ العلم جورج سارتون من أعظم المترجمين فى العصر الإسلامى ، وكان حنين بن إسحق يجيد اليونانية والفارسية والسريانية والترجمة منها إلى العربية، وتعلم الفارابى العربية إلى جانب التركية والفارسية ولغات أخرى .. وإن كان ما رواه البعض عن إلمامه بسبعين لسانا أقرب إلى الخيال منه إلى التاريخ الدقيق . وحرص المترجمون بصفة عامة على سلامة الترجمة بتحصيل المعنى فى الذهن ثم التعبير عنه بجملة مطابقة فى المعنى من اللغة الأخرى، ولا تنشر الترجمة على الناس إلا بعد

مراجعتها مراجعة دقيقة، وساعد ذلك على ظهور الكثير من المصطلحات العلمية والفلسفية مما يؤكد قدرة اللغة العربية على مجاراة الحركة واتساعها لاستيعاب كل ما يصل إليه العقل البشرى من علوم وأسماء.

وتميز علماء الحضارة الإسلامية بأنهم تخلوا بكل ما هو حميد وجميل، فضربوا المثل الأعلى فى حب العلم والمثابرة على البحث العلمى والترفع عن الصغائر والاجتهاد فى العمل والابتعاد عن الغرور والتمسك بالأمانة والزهد فى المال والسلطان. وربما كانت هذه الصفات من أهم ملامح الشخصية العلمية عند علماء العصر الإسلامى، ويرجع إليها الفضل فى تفسير غزارة إنتاجهم وأصالة بحوثهم وابتكاراتهم وتعدد تخصصاتهم واتساع ثقافاتهم ومعارفهم، فكان لهم طابعهم وأسلوبهم ، وكانت لهم شخصيتهم التى تفردوا بها بين علماء العالم على مر العصور .

وأما عن حبهم للعلم ومثابرتهم على البحث العلمى فيتضح من خلال الرحلات العلمية الشاقة التى كانوا يقومون بها .. حتى أن العالم منهم كان يقطع آلاف الأميال من أجل أن يلقى عالما أو يحقق مسألة علمية أو يطلع على كتاب أو يحصل على مخطوط نادر . وإذا كان الكثير منا قد سمع عن رحلة الإمام البخارى وما عاناه فى جمع الأحاديث النبوية الشريفة ، فإن القليلين جدا هم الذين يعلمون أن هذا ينسحب أيضا على المهتمين بالعلوم الطبيعية، وأجيال أمتنا العربية

والإسلامية فى أمس الحاجة اليوم إلى أن يعرفوا رحلة حنين بن إسحق العالم الطبيب الذى أخذ يبحث عن كتاب " البرهــان " لجـالينوس فـى أرجاء العراق وسوريا وفلسطين ومصر حتى ظفر بما يقرب من نصفه، ويعلموا أن أبا الريحان البيرونى قضى في تباريح الشوق أكثـر مـن أربعين سنة يبحث عن نسخة من كتاب مانى " سفر الأسـفار " وذلـك لتوخى الحقيقة فيما رواه أبو بكر الرازى عن مانى، وقد وجد فى النهاية أن الرازى قد خدع بما أطلع عليه وأنه هو نفسه ليس بخادع (المرجـع د. أحمد فؤاد باشا: التراث العلمى للحضارة الإسلامية، ص ٣٤-٣٧) .

سابعا : التوازن بين علوم الدين والدنيا :

لا ريب أن الإسلام ينبهنا على الاحتفاء بعلوم الدين والدنيا ولا يعرف الإسلام هذا الانفصام بينهما، بل هما عروة وثقى، ولذلك كان هذا المسلك، هو الذى طبقه العالم المسلم كابن رشد الفيلسوف المسلم، فقد كان فقيها وله كتبه الفقهية المشهورة مثل "بداية المجتهد ونهاية المقتصد " وهو يعتبر عمدة فى بابه وكان فى نفس الآن طبيبا وفيلسوفا؛ وغيره الكثير كابن سينا وابن الهيثم . فلم يكن اهتمام ابن رشد بالفقه حائلا عن أن يهتم بعلوم الدنيا مثل الطب وغيره .

وهذه النظرة الشمولية الموسوعية المتوازنة هى التى يعلمنا إياها الدين الإسلامى والتى طبقها المفكرون المسلمون فيها بعد، " وابتغ فيما آتاك الله الدار الآخرة ولا تنسى نصيبك من الدنيا " (د. جمال رجب سيدبى: الثقافة الإسلامية بين الأصالة والتجديد ، ١٩٩٩، ص١٤) .

وعلى هذا النحو ذهب حجة الإسلام الإمام الغزالى يوضح هذا الارتباط بين علوم الدين والدنيا فيقول : تنقسم العلوم إلى شرعية وغير شرعية، فالعلوم التى ليست بشرعية تنقسم إلى ما هو محمود وإلى ما هو مذموم وإلى ما هو مباح، فالمحمود ما يرتبط به مصالح أمور الدنيا كالطب والحساب وذلك ينقسم إلى ما هو فرض كفاية وإلى ما هو فضيلة وليس بفريضة . أما فرض الكفاية فهو علم لا يستغنى عنه من قيام أمور الدنيا كالطب إذ هو ضرورى فى بقاء الأبدان، وكالحساب فإنه ضرورى فى المعاملات وقسمة الوصايا والمواريث وغيرهما.

وهذا العلوم التى لو خلا البلد عمن يقوم بها حرج أهل البلد. وإذا قــام بها واحد كفى وسقط الفرض عن الآخرين . فلا تتعجب من قولنـــا إن الطب والحساب من الكفايات فإن أصول الصناعات أيضا من فــروض الكفايات كالفلاحة والحياكة والسياسة والحجامة والخياطة . فإنه لو خلا البلد من الحجام تسارع الهلاك إليهم وحرجوا بتعريض أنفسهم للهلاك، فإن الذى أنزال الداء أنزل الدواء وأرشد إلى استعماله وأعد الأسـباب لتعاطيه فلا يجوز التعرض للهلاك بإهماله. وأما مـــا يعـد فضـيلة لا فريضة فالتعمق فى دقائق الحساب وحقائق الطب وغير ذلـك ممـا لا تستغنى عنه، ولكنه يفيد زيادة قوة فى القدر المحتاج اليه، وأما المذموم فعلم السحر والطلمسات وعلوم الشعوذة والتلبيسات. وأما المباح فـالعلم بالأشعار التى لا سخف فيها وتواريخ الأخبار وما يجرى مجراه (أبـو حامد الغزالى : إحياء علوم الدين، جزء أول، الناشر المكتبة التجاريـة الكبرى، ص ١٦).

وعلى هذا لم يعرف الفكر الإسلامى فى عصورنا الخوالى هـذا الفصل بين علوم الدين والدنيا. ولقد عرف المفكر المسلم كيف يـوازن بين هذا وذاك، فالدنيا لا تنفصل عن الآخرة. ولذلك نجد الغزالى يقـول أيضا " الفقيه هو العالم بقانون السياسة وطريق التوسط بين الخلـق إذا تنازعوا بحكم الشهوات، فكان الفقيه معلم السلطان ومرشده إلى طريـق سياسة الخلق وضبطهم لينتظم باستقامتهم أمورهم فى الدنيا، ولعمرى إنه متعلق أيضا بالدين، لكن لا بنفسه بل بواسطة الدنيا، فإن الدنيا مزرعة الآخرة، لا يتم الدين إلا بالدنيا، والملك والدنيا توأمان ، فالـدين أصـل

والسلطان حارس ، وما لا أصل له فمهدوم، وما لا حارس له فضـائع ولا يتم الملك والضبط إلا بالسلطان وطريق الضبط فى فصل الحكومات بالفقه (المرجع السابق ، ص١٧) .

وهذا الكلام أنقله بنصه من الإمام الغزالى المفكـر الإسـلامى لأوضح كم كان أسلافنا يفهمون الإسلام منذ قرون عديدة على أنه منهج شامل متوازن لكافة قضايا الوجود والحياة والإنسان، ولم يعرف الإسلام أن يهتم بجزئية من شئون الحياة ويترك الآخرة، بل لم يترك شاردة ولا واردة إلا حاول أن يلقى الأضواء والظلال حولها.

فالغزالى لم يفرق بين علوم الدين " العلوم الشـرعية " وعلـوم الدنيا، بل واجب على الأمة الاحتفاء بهما. وكذا الفقيه يجب أن يكـون عالما بقانون السياسة وطريق التوسط بين الخلق على حد تعبيره، الدين والملك توأمان فالدين أصل والسلطان حارس ولعمرى ... ما أجل هـذا التصوير والتعبير . وكما يقولون ما لا يزع بالقرآن يـزع بالسـلطان هكذا ينبهنا الغزالى منذ قرون خلت وما زال الـبعض يـتهم الفكـر الإسلامى بالجمود والتخلف عن الركب الحضارى ؟!

الفصل الثانى

خصائص التفكير العلمى

الفصل الثانى

خصائص التفكير العلمى

بعد أن عرضنا لمقدمة عن التفكير العلمى، والمعرفة العلميـــة، وأشرنا إلى التفكير العلمى فى الإسلامى، وكيف أن القرآن والسنة قــد اهتما به.

تجدر الإشارة إلى أن نشير إلى خصائص التفكير بشكل عام ثم نعقبها بخصائص التفكير العلمى.

أولا : خصائص التفكير :

فى استطاعتنا أن نقول أن هناك ثلاثة أنماط من التفكير هـــى : تفكير رجل الشارع، وتفكير العالم، ثم تفكير الفيلسوف، ولكل نمط مـــن هذه الأنماط الثلاثة خصائص يتميز بها عن غيره . وسوف نعرض لها فيما يلى بإيجاز شديد. لكنا نود أن يكون واضحا قبل أن نبســط هـــذه الخصائص أنه ليس ثمة تحديد حاسم أو قاطع فيما بينها، أعنى أنه يمكن للشخص الواحد أن يستخدم لونين من هذه الأنمـــاط الفكريـــة الثلاثـــة، فالعالم فى معمله يسير وفقا لخطوات فكرية محددة ولهذا نقول إنه يسير وفقا لخصائص التفكير العلمى، ولكن خارج المعمل يمكن أن يحصـــر تفكيره فى إطار معين طوال حياته ولو كان هـــذا الإنســـان عالمـــا أو فيلسوفا. وربما تفسر لنا ذلك ظاهرة قد نندهش لها جدا إذ نجد بعـــض الفلاسفة "يتعصب" لجنسه أو لدينه بطريقة قد تتنافى مع التفلسف . فنجد

فيلسوفا مثل ليبنتز Leibniz (١٦٤٦-١٧١٦) يرسل إلى إمبراطور ألمانيا رسالة يلح فيها على احتلال مصر لأنها ستكون في المستقبل أرضا بالغة الأهمية لموقعها الممتاز كملتقى طرق بين الشرق والغرب هذه الأمثلة في الواقع - وغيرها كثير - تبرز لنا كيف أن الفيلسوف لا يمكن أن يظل طوال حياته فيلسوفا، أعنى أنه لا يصب في قالب واحد طوال ساعات تفكيره، إنه كإنسان يفكر أحيانا كما يفكر رجل الشارع، (وهى حالات لا يكون فيها فيلسوفا بالمعنى الدقيق) [1] وقل مثل ذلك فى العالم الذى يعرف تماما أن هذه المنضدة تتألف من ذرات لا تكف الحركة لكن ذلك لا يمنعه من استخدامها كجسم صلب ساكن يصلح للكتابة أو غيرها .

النمط الأول : تفكير رجل الشارع :

يمكن أن نقول إن تفكير رجل الشارع يتميز بالخصائص الآتية:

١-المبالغة : إن المبالغة خاصية أساسية لتفكير رجل الشارع، وإنك لتجدها حين يصف لك حادثة أو يشرح لك ظاهرة، فهو لا يستطيع أن يكون دقيقا أو قل إن الدقة أو التحديد ليست مطلوبة فى هذا المجال،

---

[1]) وهذا يفسر لنا الموقف الدقيق الذى وقفه الفيلسوف الفرنسى المعاصر هنرى برجسون Henri Bergson (١٨٥٩-١٩٤١) حين طلبت منه مندوبة أحد بيوت الأزياء فى باريس أن يدلى برأيه فى آخر إنتاجها، لكن الفيلسوف الكبير رفض قائلا، إننى حين أدلى برأيى فى الأزياء الحديثة فإننى أفعل ذلك بوصفى إنسانا عاديا أو مواطنا له ذوق معين لا بوصفى فيلسوفا ، لكنك سوف تجعلين منه " دعاية " عن تأييد الفلسفة لهذا الزى .

ويشترك معه فى هذه الخاصية تفكير الطفل الصغير، وتفكير الرجل البدائى، وتفكير اللاشعور على نحو ما يتجلى فى الأحلام .

٢ -**الإحالة إلى مجهول** : من الملاحظ أن رجل الشارع إذا ما استعصى عليه أن يفهم مشكلة من المشكلات أو يفسر ظاهرة من الظواهر لتعقدها أو تشابكها تراه يردها إلى مجهول (كما هو الحال مثلا حين يرد الرجل البدائى ظواهر الكون إلى آلهة يتحكمون فيها – أو كما يرد الرجل فى بلادنا فشل ابنه فى الدراسة إلى الحسد أو " العين " .. إلخ) – والمقصود بالإحالة إلى مجهول رد الظاهرة إلى سبب غير منظور لا تستطيع أن تعرفه عن طريق المشاهدة والتجربة بحيث تتحقق من صوابه أو خطئه .

٣ -**التعميم الخاطئ** : من الملاحظ أيضا أن رجل الشارع يسرع فى تعميم الحكم فتراه يعمم لك القول تعميما واسعا جدا دون أن يستند إلا على أمثلة قليلة جدا. ونحن كثيرا ما نستمع إلى أحاديث تتحدث عن خصائص الألمانى، أو صفات أبناء الصعيد، أو أخلاق الإنجليز .. إلخ فى الوقت الذى لا يكون أصحابها قد عرفوا إلا نفرا ضئيلا جدا ممن يتحدثون عنهم – ربما يعدون على أصابع اليد الواحدة ، وهو عدد لا يبرر لهم التعميم على الإطلاق " حدث لى فى تجربتى الخاصة أن وقفت انتظر صديقا من نيوزيلندا يزور إنجلترا لأول مرة، وبعد أن هبطت به الطائرة ، وسرت معه بضع خطوات قليلة هبت حفنة تراب من أرض المطار، وكم دهشت حين وجدت صديقى يصيح قائلا : أوه ؟ ياإلهى : إن هذه البلاد يقينا بلاد متربة للغاية !" تأمل فى هذه المثال تجد

لونا من ألوان التعميم الخاطى، فهذا الشخص لم تطئ قدمه أرض البلاد من قبل على الإطلاق، ومع ذلك يتسرع فيحكم عليها من تجربة لم تستمر إلا دقائق قليلة .

٤-**الربط الخاطى بين الظواهر** : وذلك حين يفسر رجل الشارع ظاهرة مادية بظاهرة أخرى مادية لكنهما لا يرتبطان إلا عرضا، مثل نعيق البوم وحادثة من الحوادث، وشهقة رجل وموت بقرة، نباح كلب وموت مريض، قطة سوداء وحادث في الطريق ... إلخ إلخ . ولهذا يقال إنك لو ربطت بين ظاهرتين ماديتين ترتبطان إلا عرضا فقد خرجت عن نطاق العلم ، أما إذا ربطت بين ظاهرة مادية وأخرى غيبية (مثل غليان الماء بسبب أرواح شريرة - المطر ودموع المظلومين في السماء .. إلخ) فقد خرجت إلى الخرافة ، أما إذا ربطت بين ظواهر غيبية فتلك هي الأساطير (كزواج الآلهة وحبهم وحروبهم في الميثولوجيا اليونانية) .

٥-**الذاتية المسرفة Egocentric** : أو جعل الذات هي الأساس في عملية التفكير، ولهذا نجد رجل الشارع يقيس الأشياء بمقدار قربها أو بعدها منه، فهو يقف في مركز دائرة، والأشياء من حوله تشكل دوائر تزداد اتساعا كلما بعدت عنه وقلت أهميتها بالنسبة إليه . ولهذا فهو يصبغ تفكيره بميوله وأهوائه وعقيدته الدينية والقومية ... إلخ أي تفكيره يتلون بلون الذات . (اعتمدنا في هذا العرض على د.إمام عبد الفتاح إمام : مدخل إلى الفلسفة ، ص ٧٨-٨١).

ثانيا : خصائص التفكير العلمى:

١- التراكمية :

العلم معرفة تراكمية . ولفظ "التراكمية " هذا يصف الطريقة التى يتطور بها العلم والتى يعلو بها صرحه . فالمعرفة العلمية أشبه بالبناء الذى يشيد طابقا فوق طابق، مع فارق أساسى هو أن سكان هذا البناء ينتقلون دواما إلى الطابق الأعلى. أى أنهم كلما شيدوا طابقا جديدا انتقلوا إليه وتركوا الطوابق السفلى لتكون مجرد أساس يرتكز عليه البناء .

وقد يبدو هذا الوصف أمرا طبيعيا بالنسبة إلى أى نوع من النشاط العقلى أو الروحى للإنسان . ولكن قليلا من التفكير يقنعنا بأن الأمر ليس كذلك بالنسبة إلى أنواع متعددة من هذا النشاط . فقد عرف الإنسان منذ العصور القديمة نوعا من النشاط العقلى قد يبدو مشابها للمعرفة العلمية إلى حد بعيد، هو المعرفة الفلسفية . ولكن هذه المعرفة الفلسفية لم تكن تراكمية، بمعنى أن كل مذهب جديد يظهر فى الفلسفة لم يكن يبدأ من حيث انتهت المذاهب السابقة، ولم يكن مكملا لها، بل كان ينتقد ما سبقه ويتخذ لنفسه نقطة بداية جديدة . ومن هنا فإننا إذا استخدمنا التشبيه السابق، كان فى وسعنا أن نقول أن البناء الفلسفى لا يرتفع إلى أعلى، بل أنه يمتد امتدادا أفقيا . وفضلا عن ذلك فإن سكان هذا البناء لا يتركون طوابقه القديمة، بل يظلون مقيمين فيها مهما ظهرت له من طوابق جديدة. ذلك لأن افتقار المعرفة، فى ميدان

الفلسفة، إلى الصفة التراكمية ، يجعل المشتغلين بالفلسفة يجدون فـى تياراتها القديمة أهمية لا تقل عن أهمية التيارات الحديثة، ومن ثم تظل موضوعا دائما لدراستهم .

ومثل هذا يقال عن الفن ، فالفن ينموا أفقيا، بمعنى أننـا نظـل نتذوق الفن القديم، ولا نتصور أبدا أن ظهور فن جديد يعنى التخلى عن أعمال الفنانين القدماء أو النظر إليها بمنظور تاريخى فحسب. وبطبيعة الحال فإن هذا النمو الأفقى لا يعنى أن أى اتجاه جديد فى الفـن كـان يمكن أن يظهر فى أى عصر سابق ، إذ أن ظهور الاتجاهـات الفنيـة مرتبط ارتباطا وثيقا بمجموع الأوضاع الإنسانية التى يظهر فيها كـل اتجاه منها، أعنى بالأوضاع الاجتماعية والثقافية والروحية والمادية، إلخ ... بحيث لا يمكن أن يفهم هذا الاتجاه حق الفهم إلا فى سياقه التاريخى الذى ظهر فيه . ولكن الذى يعنينا هو أن تذوقنا لفن معاصر لا يمنعنـا من أن نتذوق فنون العصور الماضية، وأن الروح الإنسانية التى تجـد متعة فى أعمال فنية حديثة تجد متعة مماثلة فى أعمـال السـابقين، ولا تحاول أبدا أن تنسخ القديم لأن هناك جديدا ظهر ليحل محله .

أما فى حالة المعرفة العلمية، فإن الأمـر يختلـف، إذ أن كـل نظرية علمية جديدة تحل محل النظرية القديمة، والوضع الـذى يقبلـه العلماء فى أى عصر هو الوضع الذى يمثل حالة العلم فى ذلك العصر بعينه، لا فى أى عصر سابق. والنظرية العلمية السابقة تصبح . بمجرد ظهور الجديد ، شيئا " تاريخيا " أى أنها تهم مؤرخ العلـم ، لا العـالم

نفسه. ومن هنا فإن سكان البناء العلمى، كما قلنا من قبل، هم فى حالة تنقل مستمر، ومقرهم هو أعلى الطوابق فى بناء لا يكف لحظة واحدة عن الارتفاع .

وتكشف لنا سمة " التراكمية " هذه عن خاصية أساسية للحقيقة العلمية، هى أنها نسبية. فالحقيقة العلمية لا تكف عن التطور، ومهما بدا فى أى وقت أن العالم قد وصل فى موضوع معين إلى رأى نهائى مستقر، فإن التطور سرعان ما يتجاوز هذا الرأى ويستعيض عنه برأى جديد .

وهكذا بدا للناس، وفى وقت معين، أن فيزياء " نيوتن " هى الكلمة الأخيرة فى ميدانها، وأنها تعبر عن حقيقة مطلقة، ودام هذا الاعتقاد ما يقرب من قرنين من الزمان، ثم جاءت فيزياء اينشتين فابتلعت فيزياء نيوتن فى داخلها، وتجاوزتها وأثبتت أن ما كان يعد حقيقة مطلقة ليس فى الواقع إلا حقيقة نسبية، أو حالة من حالات نظرية أوسع منها وأعم .

هذا المثل يكشف لنا عن طبيعة التراكم المميز للحقائق العلمية. ففى بعض الحالات تحل النظرية العلمية محل القديمة وتنسخها أو تلغيها. ولكن فى معظم الحالات لا تكون النظرية الجديدة بديلا يلغى القديمة، وإنما توسعها وتكشف عن أبعاد جديدة لم تستطع النظرية القديمة أن تفسرها أو تعمل لها حسابا . وهكذا يكون القديم متضمنا فى

الجديد، ولا يكون العالم، كالفيلسوف، عقلا يبدأ طريقه من أول الشوط، وإنما يستمد نقطة بدايته من حيث توقف غيره .

ولكن، إذا كانت الحقيقة العلمية نسبية على هذا النحو . فكيف جاز للبعض أن يصفوها بأنها " مطلقة" ؟ أننا نصف مشاعرنا الانفعالية وأذواقنا الفنية بأنها " نسبية " ونعنى بذلك أنها تختلف من فرد لآخر، وأنه ليس من حق أحد أن يفرض ذوقه، مثلا، على الآخرين. ولكننا نقول عن الحقيقة العلمية أنها " مطلقة " بمعنى أنها لا تتجاوز نطاق الاختلافات بين الأفراد، ولا تتقيد بظروف معينة بل تتخطى الحدود الجزئية لكل عقل على حدة، لكى تفرض نفسها على كل عقل إنسانى بوجه عام. وهذه التفرقة بين طريقة حكمنا على عمل فنى وطريقة اقتناعنا بالحقيقة العلمية هى تفرقة صحيحة. فكيف إذن نوفق بين الاعتقاد الذى قلنا إنه صحيح – بأن الحقائق العلمية مطلقة ، وبين ما قلناه منذ قليل من إنها نسبية ؟ .

الواقع أن الحقيقة العلمية، فى إطارها الخاص، تصدق على كل الظواهر وتفرض نفسها على كل عقل، وبهذا المعنى تكون مطلقة. فحين نقول أن الماء يتكون من أكسجين وهيدروجين بنسبة ١ إلى ٢، لا نعنى بذلك كمية الماء التى أجرينا عليها هذا الاختبار ، بل نعنى أية كمية من الماء على الإطلاق ، ولا نوجه هذه الحقيقة إلى عقل الشخص الذى أجرى أمامه هذا الاختبار فحسب، بل إلى كل عقل بوجه عام . ولكننا قد نكتشف فى يوم ما أملاحا فى الماء بنسبة ضئيلة، أو نضع "

الماء الثقيل " المستخدم فى المجال الذرى فيصبح الحكم العلمى السابق نسبيا ، لا بمعنى أنه يتغير من شخص إلى آخر ، بل بمعنى أنه يصـدق فى إطاره الخاص . وإذا تغير هذا الإطار كان لابد من تعديله . وهـذا الإطار الخاص قد يكون هو المجال الذى تصدق فيه الحقيقة العلميـة . كما هى الحال فى أوزان الأجسام، التى يظل مقدارها صحيحا فى إطار الجاذبية الأرضية ، ولكنها تختلف إذا نقلت إلى مجال القمر. كمـا قـد يكون هذا الإطار زمنيا، بمعنى أن الحقيقة التى تعبر عـن المسـتوى الحالى للعلم تظل صحيحة وتفرض نفسها على الجميع فى حدود معرفتنا الراهنة. وبذلك يكون هناك تعارض بين الطابع النسبى للحقيقة، وبـين قولنا أنها مطلقة . بل أن الحقيقة المطلقة كثيرا ما يعبر عنها بعبـارات نسبية، كما يحدث عندما نقول أن ضغط الغاز يتناسب تناسبا عكسيا مع درجة حرارته مقيسة بمقياس كلفن . " فالنسبة " ذاتها تصبح فـى هـذا القانون مطلقة، وإن كانت قيم الضغط والحرارة مختلفة فيها باستمرار. وهكذا فإن صفة " التراكمية " فى التفكير العلمى تجمـع بـين الطـابع النسبى والطابع المطلق للعلم دون أى تناقض (د/ فؤاد زكريا: التفكيـر العلمى ، ص١٧-٢١).

الموضـــوعية : ومعنى ذلك أن العلم يحصر نفسه فيما هـو موضوعى (أعنى فى الموضوع الذى يدرسه فحسب) وليس لـه أدنـى شأن بما هو ذاتى ومن ثم فلا يجوز للعالم أن يدخل أهواءه ومشـاعره وعواطفه فى الموضوع الذى يبحثه ولا يجوز له أن يتمنـى أن تكـون نتيجة التجربة كذا (أن يغلى مثلا فى درجة ٩٠ بدلا مـن ١٠٠) ، ولا

يجوز له أن يكره النتيجة التى يصل إليها بل لابد لـــه مـــن اســـتبعاد عواطفه ومشاعره (أى الجوانب الذاتية الخاصة به هو) من مجال بحثه العلمى بحيث يكون بحثه موضوعيا لا ذاتيا. وتعريف الموضوعى هـــو ما تتساوى علاقته بمختلف الأفراد المشاهدين للموضوع مهما اختلفـــت الزاوية التى يشاهدونه منها، فإذا افترضنا أن مجموعـــة مختلفـــة مـــن الأفراد يشاهدون غليان الماء فسوف تكون علاقته بالظاهرة واحدة مهما تعددت الزوايا التى ينظـــرون منها إليها، أعنى ستكون النتيجة فى هذه الحالات أن الماء يغلى فى درجة حرارة ١٠٠ .

وهكذا نجد أن العلم والفلسفة يتفقان فى أنهما معا يبحثـــان عـــن المعرفة لكن المعرفة التى يأتى بها العلم لا تكتفى بها الفلسفة لأنها تريد أن تصل إلى معرفة " شاملة " عن الكون ككل لا عن جزء أو قسم واحد من أقسامه فالعقل البشرى لا يقنع بمعرفة مجموعة غير متغيـــرة مـــن نتائج البحث العلمى، وهى القوانين حول مجموعتين من ظواهر الكون وأنه دائما يسعى إلى فهم ظواهر الكون من ناحية ثـــم تفســـير معناهـــا وقيمتها من ناحية أخرى، ولهذا يقول الفيلسوف الإنجليزى المعاصـــر " برود C.D. Broad " إن الفلسفة تتناول نتائج العلوم الجزئية المختلفة، ثم تضم إليها نتائج الخبرات الدينية والأخلاقية للجنس البشرى، ثم تجعل من ذلك كله موضوعا لتفكيرها، على أمل أن تصل من ذلك إلى بعض النتائج حول طبيعة الكون ومركزنا فيه . غير أننا حين نقول إن العلـــم من جانب واحد من جوانب الكون موضوعا له يدرسه ويصل فيه إلـــى نتائج عامة أو قوانين، على حين أن الفلسفة تجعل مـــن الكـــون ككـــل

موضوعا لها، فإننا بذلك نتحدث عن تفرقة حديثة بين العلم و(الفلسفة) وهى التفرقة التى ظهرت فى العصر الحديث ولم تكن موجودة قبل ذلك (د. إمام عبد الفتاح : المرجع السابق ، ص٨٥) .

٣-البدء بتطهير العقل من معلوماته السابقة :

على العالم منذ البداية أن يقف من موضوع بحثه موقف الجاهل أو من يتجاهل كل ما يعرفه عنه. وذلك حتى لا يتأثر أثناء بحثه بمعلومات سابقة يحتمل أن تكون خاطئة فتقوده إلى الضلال من حيث لا يدرى . والعالم كالفيلسوف من حيث أن كليهما مطالب بأن يطهر عقله منذ بداية البحث من كل ما يحويه من معلومات حول موضوعه. وقد حرص على التنبيه إلى هذا واضعو مناهج البحث العلمى من الغربيين منذ مطلع العصور الحديثة، فمن ذلك أن فرنسيس بيكون + ١٦٢٦ F.Bacon واضع أصول المنهج العلمى قد مهد لمنهجه التجريبى – فى كتابة " الأداة الجديدة " Novum Organum– بجانب سلبى أوصى فيه الباحث بتطهير عقله – قبل أن يبدأ بحثه – من كل ما يقوده إلى الخطأ، ويعوق قدرته على التوصل إلى الحقائق ، فحذره من الأخطاء التى تنشأ عن تسليمه بأفكار سابقيه من مشاهير المفكرين والفلاسفة، أو تنجم عن غموض اللغة أداة للتفاهم والتعبير عن الأفكار. بل زاد فنبهه إلى الأخطاء التى تغرى بها طبيعته البشرية – كميله إلى التسرع فى إصدار الأحكام، والانسياق مع أهوائه ومصالحه – أو التى تقوده إلى ميوله الفردية من سماحة أو تعصب، وتفاؤل وتشاؤم .. فإذا اتقى

الباحث هذه الأخطاء، وطهر نفسه من مغرياتها، تجنب مفاتن الضلالة منذ البداية، وكان فى حل من أن يبدأ دراسة موضوعة وكأنه لا يعرف عنه شيئا .

وإلى مثل هذا ذهب ديكارت + ١٦٥٠ Descartes فى كتابيه : " التأملات فى الفلسفة الأولـــى " Meditations Metaphiseques – تأمل أول – و" مبادئ الفلسفة" Les Principes de la philosophie، فكان يوجب على الباحث – ولم يكن العلم الطبيعى قـد انفصـل عـن الفلسفة بعد – أن يطهر عقله فى بداية البحث من معلوماته السابقة عن طريق الشك المنهجى سبيلا إلى التفكير الذى يزاوله صاحبه بإرادتـه، إمعانا فى النزاهة، ورغبة فى توقى التأثر بأفكار سـابقة، وأمـلا فـى التوصل إلى المعرفة الصحيحة. فهو منهج يفرضه صـاحبه بإرادتـه رغبة منه فى امتحان معلوماته وتطهير عقله من كـل مـا يحتمـل أن يحويه من ضلالات . وبذلك يبدأ موضوعه وكأنه لا يعرف عنه شيئا .

وزاد ديكارت فى كتابه " مقال فى المنهج " Discours de la methode فأوجب على الباحث فى القاعدة الأولـى مـن منهجـه أن يتحرر من كل سلطة إلا سلطة عقله، فيرفض كل ما علق بذهنـه مـن أفكار سابقة، ويتريث فلا يدخل فى أحكامه إلا ما كان يبدو أمام عقلـه فى وضوح وتميز يرتفع معهما كل شك .

ولا ينفى هذا كله أن الباحث لا يستطع أن يبـدأ بحـث دون أن تكون لديه خطة للبحـث ، يقـول كلـود برنـار + ١٨٧٨ Claude

Bernard فى كتابه " مدخل لدراسة الطب التجريبى" أن التجربة يسبقها تدبير لظروفها ولا يجادها ، لأن تصميم التجربة ليس إلا توجيه سؤال يراد الإجابة عليه. ولا يكون السؤال إلا بعد وجود فكرة يتطلب الجواب. ولكن الذى يعنينا هنا هو أن نتائج التجربة يتحتم إلا تسبقها فكرة يحتفظ بها الباحث فى ذهنه منذ البداية، وإلا اتلف بحثه وشوه منهج دراسته وعلى الباحث أن يتخلى عن الفكرة التى جعلها أداة لاستجواب الطبيعة متى أثبتت التجربة بطلانها (د/ توفيق الطويل: فى تراثنا العربى الإسلامى ، ص٩-١١) .

٤-تحول الكيف إلى كم :

إن الناس فى حياتهم اليومية يدركون كيفيات الأشياء فالمهم عندهم الجانب الكيفى ويقصد بهذا الجانب وقع الأشياء على الحواس والكيان العضوى، فطعم الماء على لسان شاربه " كيف " وملمس الماء على أطراف الأصابع " كيف " وهكذا، ولكن التفكير العلمى يتميز بخاصية مختلفة فى إدراكه للأشياء وهى تحويل هذه الجوانب الكيفية إلى كم، فذرة الماء الواحدة عند العالم هى ما يساوى ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأوكسجين. وهذا الجانب الكمى الذى يهتم به العلم فلا " علم " ما لم يتحول إدراكنا الكيفى للأشياء إلى إدراك كمى فإذا كنا مثلا نتحدث فى حياتنا اليومية عن " الحار " والبار والدافئ وما إلى ذلك فإن علم الطبيعة لا يعرف إلى درجات من الحرارة يقيسها برقم

من الأرقام فما نقول عنه أنه " بارد " هو فى الحقيقة ذو درجة حرارية معلومة وهو لا يختلف هنا ما نسميه " حارا " إلا فى تفاوت الدرجة .

٥- التعـــميم :

إن إدراك الإنسان لشئ واحد لا يكون علما لأن العلم يعتمد على التعميمات التى نصوغها فى قوانين عامة نستعين بها على التنبؤ فلو إنك درست كمية صغيرة من الماء وكمية ثانية وثالثة .. إلخ واقتصرت عند حدود الجزيئات مهما كثرت لم تكن عالما إذ لابد أن تخرج من دراستك للجزيئات بعد ذلك إلى قانون عام مثل " إن الماء يغلى فى درجة حرارة ١٠٠ ° " بحيث ينطبق هذا القانون على جميع الجزيئات المماثلـــة فـــى ظروف مشابهة ، وهذا هو الفرق بين العلم والفن؛ فالفنان يهتم بالجزئية الواحدة كهذه الزهرة أو هذا الحصان ويهتم بخصائصها الفريدة ليجعلها موضوعا لرسم أو قصيدة .. إلخ، أما العالم فهـــو لا يـــدرس الجزئيـــة الواحدة كالزهرة مثلا إلا ليستخرج منها ما هو عام فى الزهر كلـــه ولا يدرس الحصان الواحد إلا ليصل إلى ما هو عام فى الخيل كله (د.إمام عبد الفتاح:المرجع السابق، ص٨٢-٨٣) .

ثالثا : خصائص التفكير الفلسفى :

١-الشك طريق لليقين :

. الشك عند الفلاسفة أحد خصائص التفكير الفلسفى، فلقد انتهج الغزالى (حجة الإسلام) منهج الشك من أجل الوصول إلى اليقين ، وكذلك ديكارت أبو الفلسفة الحديثة فى كتابه مقال فى المنهج جعل الشك أحد الطرق الموصلة إلى الحقيقة، وعند أبى البركات البغدادى الفيلسوف الإسلامى نجد أنه انتهج الشك من أجل الوصول إلى اليقين وليس المقصود بالشك هنا هو الهدم كما يعتقد البعض وإنما هو شك منهجى من أجل الوصول إلى الحقيقة وليس شكا مذهبيا – فالبون شاسع- إذن بين المفهومين .

٢-التأثر بالسابقين :

لابد على المشتغل بالفلسفة أن يكون عالما بالفلسفة وتياراتها منذ القدم، بخلاف التفكير العلمى فالمعرفة تراكمية كما قلنا، ولهذا فمعرفة الفيلسوف أفقية بخلاف معرفة العالم رأسية أو تراكمية. ولهذا يأخذ الفيلسوف من السابقين عليه ويرفض بخلاف العالم، فرغم أن أفلاطون كان تلميذا لأرسطو وتربى فى مدرسته إلا أنه اختلف معه فى مذهبه ولعل مقولته المعروفة خير دليل على صحة ما ندعى (إننى أحب أفلاطون وأحب الحق ولكن حبى للحق أعظم) .

٣-الحوار والمرونة :

من صفات التفكير الفلسفى الحوار والمرونة، فالفيلسوف ليس مستبدا برأيه، وهو مستعد للتخلى عن رأيه إذا اكتشف الخطأ فى رأيه وتاريخ الفكر الفلسفى ملئ بالأمثلة والشواهد على ذلك، كما أن الحوار صفة رئيسية من صفات الفيلسوف، فالفيلسوف يتحاور مع السابقين عبر فلسفته وسؤال الفلسفة هو سؤال لماذا أو البحث عن العلل البعيدة والغايات البعيدة بخلاف سؤال العالم عن الكيفية وعن الكم . فالكم أبرز خصائص العلم بينهما الفلسفة تبحث عن السبب أو العلة ومن ثم فنظرة الفلسفة للوجود نظرة شمولية بخلاف العلم يهتم بالجزيئات وحسب .

٤-استقلال التفكير والاعتماد على العقل :

من خصائص الفيلسوف الاعتماد على العقل والتجرد من العواطف وأن يكون مستقلا فى تفكيره ، ورغم ذلك فالفلسفة تفتح الباب لاجتهادات مختلفة وتتفاوت العقول فى إدراكها للموضوعات ومن ثم تختلف المذاهب عن بعضها البعض ولكن لا ننكر علاقة التأثير والتأثر بين الفلاسفة عبر تاريخ الفكر الفلسفى . ومن هنا كان سنقراط ناقدا لمدرسة السوفسطائين رغم تأثره بهم ، وكان أفلاطون ناقدا لأرسطو رغم تأثره به. وليس معنى ذلك أيضا أن الفلسفة تعيش فى برج عاجى، بعيدا عن المجتمع، بل الفيلسوف يعيش مجتمعه بهمومه ومشكلاته فكانت دعوة رسل المعروفة لإقرار السلام العالمى ومحاربة استخدام القنبلة الذرية، وكذلك دعوة الفيلسوف الألمانى كنت نحو مشروع دائم للسلام العالمى وغيرهما من الفلاسفة سواء فى القديم أو الحديث .

الفصل الثالث

المنهج التجريبى

الفصل الثالث

المنـــــهج التجـــربى

عناصر المنهج التجربى :

يقوم المنهج التجربى على أسس معينة لابد مـــن توافرهـــا ، أو توافر بعضها على الأقل ، ولعل أهم الأسس التى يقوم عليها هذا المنهج هو الخبرة الحسية . وهذا ما يفرق بـــين المـــنهج التجربـــى والمـــنهج الاستنباطى ، فهذا الأخير لا يعول على الخبرة الحسية ، إذا أن العلمية الاستدلالية ذهنية خالصة، وحتى فى هذا المنهج قد نجد ما نستدل منه قد يرجع فى النهاية إلى الخبرة الحسية . وهذا يعنى أن قوام المنهج العلمى هو أن يرجع الباحث فى كل ما يقول إلى الخبرة الواقعية ليستمد منها ما قد يصل إليه من قوانين .

والاعتماد على الخبرة الحسية تقتضى كما هو واضح الملاحظة والتجربة بهدف الوصول إلى القوانين العلمية . ومن هنـــا نســـتطيع أن نحلل عناصر المنهج التجربى إلـــى الملاحظـــة والفـــرض والتجربـــة والقانون . وقد جرت العادة على ترتيب هذه العناصر حسب أســـبقيتها فى البحث بالترتيب السابق ، ويطلق عليها عادة اسم خطوات المـــنهج التجربى . إلا أن لفظ " خطوات " قد يعنى أكثر مما يحدث بالفعل ، إذ أنه قد يعنى أن كل خطوة تعد مرحلة مستقلة عن المرحلة التالية لها أو

السابقة عليها ، بحيث إذا انتهت مرحلة الملاحظة فلا عود إليها على الإطلاق ، وإذا وصلنا إلى التجربة فإننا لا نلجأ فيها إلى ملاحظة ، وهذا يجانب للصواب إلى حد بعيد . فقد يقوم الباحث ببعض التجارب قبل أن يبدأ عملية الملاحظة العملية الدقيقة ، وقد يلجأ أثناء التجربة إلى ملاحظات عديدة لنرى مدى صحة الطريق الذى تسير فيه تجربته ، بل ولماذا لا نقول إن بين الملاحظة والتجربة فرق زهيد إن لم يكن مفتعلا، إذا أنهما فى الواقع وجهان لعملة واحدة يمكن أن تسميها تجربة أو ملاحظة حسب ما تراءى لك .(د.حسن عبد الحميد ، د. محمد مهران : فى فلسفة العلوم ومناهج البحث ص ٢١٦-٢١٧) .

وسوف نشير إلى العناصر المنهج التجربى وعلاقة كل عنصر بالآخر ، ومدى تفاعل كل عنصر بما قبله.

أولا : الملاحظة :

إن الملاحظة التى يقوم بها الرجل العادى فى حياته اليومية ، تختلف عن ملاحظة العالم ، فالرجل العادى لا يبغى التوصل لكشف علمى ، وهذا ما يجعل ملاحظته تخضع لغرض النفع العام ، الخاص بالحياة العملية .

وهذه الملاحظة لا تقوم على فكرة الربط بين ما يلاحظه الرجل العادى فى حياته، لأنه فى نطاق حياته اليومية ، لا تكون له أى نظرة نقدية فاحصه للظواهر ، بل كل ما يعنيه منها ، النفع العملى الموقوت، الناجم عن هذه الظواهر . ولهذا فهو لا يهتم بارتباطات الظاهرة

وعلاقاتها مع غيرها من الظواهر الأخرى ، لأن هذا الأمر لا يدل فى اعتباره على الإطلاق ، إلا إذا كان مؤثرا فى حصوله على تمام المنفعة العملية التى يستهدفها .

أما العالم فإنه حين يشاهد ظاهر معينة ، فإن ملاحظته لها تكون بهدف الكشف عما هو جديد فى الظاهرة، ليصبح جزءا مكملا لنسق معرفته عن العالم فالمعرفة فى مجال العلم تتكون من الوقائع التى نصبح على وعى بها من خلال الملاحظة .

ومثال سيميلويز Semmelweis ، الذى قدمه " كارل هيمبل Hempel " ، يكشف عن أهمية الملاحظة العلمية البسيطة للوقائع ، فقد لاحظ " سيميلويز" ، وهو من أطباء مستشفى فيينا العام ، أن نسبة الوفيات بحمى النفاس بين النساء اللائى يضعن مواليدهن فى القسم الأول ، مرتفعة ارتفاعا كبيرا عن نسبة مثيلتها فى القسم الثانى ، فبينما هذه النسبة ٨,٢% ، ٧,٦% ، ١١,٤% على التوالى فى الأعوام ١٨٤٤، ١٨٤٥، ١٨٤٦ فى القسم الأول ، كانت مثيلاتها فى القسم الثانى ٢,٣% ، ٢% ، ١,٧% على التوالى .

وبالنسبة لخبرته كطبيب ، فإن معدلات الوفاة المرتفعة بين نساء القسم الأول ، كانت بمثابة ناقوس خطر ، لأنها تكشف عن شئ غير طبيعى ومجهول ، وهذا ما كشفت عنه خبرته المباشرة ، لذا أخذ يمعن النظر فى دلالة هذه الملاحظة ، ويفكر فى حل للمشكلة .

وملاحظة سيميلويز فى بدايتها عادية ، ولكنها تحولت إلى ملاحظة علمية ، لأنها أثارت مشكلة للعالم ، فانكب على حلها . (د. ماهر عبد القادر: المنطق ومناهج البحث ، ص ١٥٩-١٦٠) .

وملاحظة جاليليو لسقوط الأجسام قد بدأ من ملاحظة السرعة كلما أقترب الجسم من الأرض ، واكتشاف نظريات تورشليلى الخاصة بالضغط الجوى بدأت من ملاحظات رآها المهتمون بالينابيع والمياه المعدنية . واكتشاف العصارة البنكرياسية فى هضم الدهون قد توصل إليه "كلود برنار" من ملاحظاته على أرانبه المشهورة التى أشترها من السوق وبالت فوق مكتبه وكان لون البول صافيا وحمضيا على عكس ما يجب أن يكون عليه بول الأرانب الذى يجب أن يكون عكرا وقلويا لأنها من أكلة العشب وليس من أكلة اللحوم . وبعد تجارب عديدة اكتشف أن حرمانها من الأكل لمدة طويلة يجعلها تتغذى من لحمها ، فتكون أشبه بأكلة اللحوم ويأخذ لون بولها اللون الذى رآها ، وقد توصل من ذلك فى النهاية إلى اكتشاف نظريته الخاصة بدور العصارة البنكرياسية فى هضم الدهون .

وهكذا نجد أن الملاحظات الحسية كانت دائما نقطة البداية فى كثير من النظريات العلمية . وما الآلات التى نخترعها إلا مجرد امتداد للملاحظة، فمعظم هذه الآلات تحاول أن توسع من مجال ملاحظاتنا الحسية فتقرب لنا البعيد الذى يتعذر ملاحظته بالحواس العادية ، وتكبر

لنا الصغير الذى يستحيل أن نراه بالعين المجردة وهكذا مما يزيد من مجال الملاحظة ودقتها فى آن واحد .

ولكن لابد لنا هنا من أن نميز بين نوعين الملاحظة ، الملاحظة العابرة البسيطة والملاحظة العملية ، الأولى هى تلك التى يقوم بها كل فرد منا فى حياته اليومية دون أن يقصد الملاحظة فعلا ودون أن يركز انتباهه منذ البداية فى ناحية معينة ، ومع أن هذه الملاحظات العابرة قد أدت - فيما يدلنا على ذلك تاريخ العلم - إلى بعض الاكتشافات العملية الهامة ، إلا أنها فى حد ذاتها لا تكفى ، ولابد من تنوع الملاحظات وتوجيهها إلى الغرض الذى لابد أن يرتبط بها، حتى نستطيع الوصول إلى الملاحظات علمية بالمعنى الدقيق ، أما الملاحظة العلمية فهى تلك التى يبدأ فيها العالم من فرض أولى معين ، ويحاول عن طريق الملاحظة أن يرى مدى صحة هذا الفرض ، ومن هذا كان لابد من توافر قدر كبير من الدقة قد لا تتوافر فى الملاحظة العادية . إذا أن الملاحظة البسيطة لا تقوم إلا على الحواس المجردة . أما الملاحظة العلمية فقد نستعين فيها - ولابد لنا أن نستعين فيها- بالآلات الى تؤدى إلى الدقة المطلوبة فيها ، وحتى يستطيع العالم أن يضع الظاهرة موضع الملاحظة تحت سيطرته الكاملة ويراقبها بدقة بالغة . ومن هنا تلعب الأجهزة العلمية دورا هاما وخطيرا فى الملاحظة العلمية .

وعل ذلك تكون الأجهزة العلمية شرطا هاما من شروط الملاحظة العلمية الدقيقة . فضلا عن أن الملاحظة العلمية يجب أن

تدرس الظاهرة موضع الملاحظة من جميع جوانبها دون إغفال أى جانب من الجوانب ، لأن إغفال أى جانب قد يؤدى أحيانا إلى عدم معرفة التفسير الصحيح للظاهرة وارتباطها بغيرها من الظاهر . ويحكى لنا ابن " تشارلس داروين " عن أبيه قائلا :" وكانت لديه قدرة عجيبة على رؤية عدد من الأشياء ، وكان يتمتع بصفة ذهنية يبدو أنها كانت ذات قيمة خاصة بعيدة الأثر فى إرشاده إلى الاكتشافات، تلك هى القدرة على عدم ترك الاستثناءات تمر بحال من الأحوال دون ملاحظة . (د. حسن عبد الحميد ، د. محمد مهران : المرجع السابق ص ٢١٨-٢١٩).

ثانيا : الفرض العلمى :

الفرض العلمى هو تفسير مؤقت للظاهرة موضع البحث ، لم تختبر صحته بعد عن طريق الوقائع ، وإذا ما خضع لهذا الاختبار ، فيصبح إما فرضا زائفا لابد من العدول عنه إلى غيره إذا لم تأت الوقائع مؤيدة له ، أو قانونا يفسر الظاهرة التى بحثها إذا ما أيدت صدقة جميع الوقائع التى يمكننا بحثها .

فالفرض العلمى أول الطريق نحو وضع القانون العلمى ، ذلك أن الفرض إذا ما ثبتت صحته فى جميع الظروف أمكن أن يرقى إلى مرتبة القانون . وإذا لم يحدث ذلك عدلنا عنه إلى فرض آخر . ولكن ثمة نقطة هامة وهى أنه فى حالة فشل نتائج التجربة أو الملاحظات الأولى فى رفع الفرض ، فمن الممكن أحيانا بدلا من نبذه كلية أن نوفق

بينه وبين الحقائق المعارضة له بواسطة فرض ثانوى إيضاحى ، وقد تستمر عملية التحوير هذه إلى أن ينوء الفرض الرئيسى بحمل الإضافات التى ترمى إلى تعليل نقطة خاصة أو جزئية ويتوقف تحديد النقطة التى لا يحتمل الفرض بعدها مزيدا من الإضافات على الحكم أو الذوق الشخصى إلى حد بعيد ، وعند هذه النقطة يهدم هذا الصرح كله ويستعاض عنه بآخر يؤلف بطريقة أفضل بين جميع الحقائق التى أصبحت متوفرة .

وهناك بعض الاعتبارات التى لابد من مراعاتها عند وضع الفروض، من أهمها أن الفرض لابد من أن يبدأ من الوقائع الملاحظة وليس من مجرد تخيلات لا صلة لها بالوقائع ، وبالتالى لابد أن يكون الفرض قابلا للتحقق وإلا كان متناقضا مع الحقائق التى نسلم بها ، ويكون بذلك فرضا مجافيا للحقائق .

كما أن هناك بعض الاحتياطات التى لابد أن يحتاط منها الباحث أثناء استخدامه الفرض أهمها :

عدم التمسك بالفرض إذا لم تثبت صحته ، ويكون لدى العالم استعداد لتخلى عنه أو تعديله إذ أتضح أنه لا يتمشى مع الوقائع . وليس هذا بالأمر الهين كما يبدو للوهلة الأولى ، لأن الباحث عندما يبتهج إذ يرى أحدى أفكاره قادرة على تفسير كثير من الحقائق ، فقد يغريه هذا بالتغاضى عن أية ملاحظة لا تتفق مع الصورة التى نسجها ، فليس من النادر أن يتمسك الباحثون بفروضهم المهلهلة متعامين عن الأدلة

المعارضة لها، وإن يتعمدوا إخفاء النتائج المخالفة لفروضهم ، فينبغى نبذ ذلك ويكون الباحث على استعداد لإحلال فرض جديد محل الفرض الذى لا يثبت صلاحيته ، وبهذا أيضا يختفي الشعور بالخيبة ، وقد صدق من قال إن من يتشبثون بأفكارهم العقيمة أشبه بالدجاج الذى يرقد على بيض مسلوق (د. حسن عبد الحميد : المرجع السابق ص ٢٢٣-٢٢٦).

ويرجع الفضل إلى العالم الفرنسى كلود برنارد فى تأكيد أهمية الفرض العلمى فى المناهج التجريبية ، وهو يطلق على الفرض العلمى اسم " الفكرة السابقة " أو الفكرة العلمية. وكان العلماء يستخدمون كلمة الفروض ، حتى جاء كلود برنارد فعرفها بأنها تعنى الأفكار القبلية أو السابقة .

والتجربة هى التى تحقق الفرض وتؤكد لنا صدقة لذلك ، فإن قيمة الفرض ترتبط بقيمة التجربة .

ولاشك أن وضع الفروض العلمية ، يكشف عن قدرات العالم العقلية، وعن خيال خصيب منتج ، وسعة العلم ، ودقة المعلومات العلمية . ومن الممكن وضع الفروض عن طريق التناظر وأعظم العلماء الذين عرفتهم الإنسانية ، هم الذين وضعوا أصدق الفروض، وحققوا بها أعظم الانتصارات فى مجال الإنتاج العلمى .

ومن صفات العالم القدير ، أن يتخلص من الفروض التى لا تثبت صحتها . إذ قد يحدث أن يتمسك من الفروض التى خاطئة ، فلا

يبلغون أهدافهم ولا يصلوا إلى الحقيقة التى ينشدونها . هؤلاء أيضا قد خطئوا فى الملاحظة ، فيغفلون عن الوقائع الهامة التى لا تنسجم مع فروضهم .

أن أفضل الفروض هى القابلة للتحقق فى التجربة. كما أنه من اللازم أن تكون معقولة وخالية من التناقض ، وأن كانت فى بعض الأحيان ، تناقض الآراء والقوانين المسلم بها من قبل . مثال ذلك ، حركة الأرض والشمس التى كان يظن القدماء أن الأرض ثابتة لا تتحرك . (د. نازلى إسماعيل حسين : مناهج البحث العلمى ص ١١٣-١١٧)

ثالثا: التجربة :

التجربة -فيما يقول البعض – هى مجرد ملاحظة مستثارة ، لأن الباحث إذا كان فى حال الملاحظة يرقب الظاهرة ويسجل حالتها من غير أن يحدث فيها تغيرا ، فإنه فى التجربة يرقب الظاهرة التى يدرسها فى ظروف هيأها هو وأعدها بإرادته تحقيقا لأغراضه فى تفسير هذه الظاهرة . فهى إذن أقرب إلى ملاحظة يتدخل أثناءها الباحث فى مجرى الظاهرة التى يدرسها ، بمعنى أن يعدل من ظروفها أو يغير فى تركيبها حتى يبدو فى أنسب وضع صالح لدراستها . وفى ذلك قول أحد الباحثين أن ما نعرفه بالملاحظة يبدو أنه يظهر طوعا من تلقاء نفسه ، أما ما نعرفه بالتجربة فهو ثمرة محاولات نقوم بها للتحقق من وجود الشئ أو

عدم وجوده . وبذلك صح القول بأن من يلاحظ ينصت للطبيعة، ومن يجرب يستجوبها ويضطرها إلى الكشف عن نفسها .

وتهدف التجربة إلى تحقيق غرضين كثيرا ما يكون كلاهما مستقلا عن الآخر : فهي تتيح ملاحظة وقائع جديدة لم تكن متوقعة من قبل ، أو لم تكن معالمها قد اتضحت بعد تماما . كما تحدد مدى مطابقة الفروض المعمول به لعالم الوقائع الملاحظة .

وجوهر كل تجربة هو إمكان تكرارها ، فإذا اختلفت نتائج التجربة المعادة على الرغم من عدم تغير الظروف المعروفة ، فغالبا ما يعنى هذا أن عاملا أو أكثر من العوامل المجهولة يؤثر في النتائج . وينبغي الترحيب بمثل هذه الحالات ، فقد يؤدى البحث عن هذا العامل إلى كشف هام . وهذا ما عبر عنه أحد العلماء بقوله ، إذا انحرفت التجربة عن المسار الذى نقدره لها، فهذه فرصتنا للكشف عن شئ . (د. حسن عبد الحميد ، د. محمد مهران : المرجع السابق ٢٢٧-٢٢٨)

وكما أن الملاحظ يستعين بالآلات والأدوات التى تمكنه من القيام بملاحظات دقيقة، كذلك المجرب فى تجاربه يستخدم الآلات ، والأجهزة المعملية لإجراء تجربته ، مثال ذلك أن الطبيب حين يريد أن يعرف ما إذا كان المريض الذى أمامه مصابا بمرض السكر أم لا ، فإنه يقوم أولا بقياس ضغطه مستخدما جهاز الضغط ، ثم يفحصه بالسماعة الطبية فحصا دقيقا . ويطلب منه بعد ذلك إجراء تحليلات الدم ، والبول فى أحد المعامل ، وعندما يتوجه المريض إلى معمل التحليل يقوم

الأخصائيون فى المعمل بالحصول على " العينات Samples" المطلوبة، ثم يخضعون هذه العينات للتحليل ، لمعرفة مكوناتها الأولية ، باستخدام بعض التحاليل الأخرى المساعدة ، أو بتسخينها ، وهذه العملية تقضى بمن يجرى التحليل إلى تعيين " نسب كمية " Quantitative proportionsللعينات التى لديه فى صورة أرقام . فإذا ما وضعت هذه الأرقام أمام الطبيب المعالج ، فإنه يعلم جيدا أنها ليست صحيحة بصفة مطلقة ، وإنما تنطوى على قدر من الخطأ ، بالتالى فإنه يتعامل على أنها " نسبية " أو " تقريبية " ويمكن الباحث يسعى لكشف أفكار جديدة فى الوقت الذى يبحث فيه عن الوقائع التى يمكن أن يستخلص منها نتائج صالحة، لإثبات أفكار أخرى ، وذلك لأننا حينما نقوم بتغيير مسار الطبيعة عن طريق ما نضع من شروط للظواهر فإننا فى هذه الحالة " نجرب " . (د. ماهر عبد القادر : المرجع السابق ١٧٩-١٨٠) .

رابعا : القانون العلمى :

إذا ما تم تحقيق الفرض عن طريق الملاحظات والتجارب المتعددة فإنه يصبح تفسيرا صحيحا للظاهرة موضع البحث ، وبذلك يكون قانونا لهذه الظاهرة .

وقد أثير فى أواخر القرن التاسع عشر نزاعا حول طبيعة القانون العلمى ، إذ أنكر بعض العلماء القول بأن القانون العلمى تفسير للظاهرة التى نبحثها ، بل هو مجرد وصف لما يجرى أمامنا من ظواهر فى العالم الطبيعى، إذ أن التفسير ليس من مهمة العلم فى شئ ، بل

تنحصر وظيفته فى وصف الطبيعة . لأن العلم لا يبحث عن العلل ، ولا يقدم لنا الإجابة عن "لم " بل أن يصف لنا " كيف" تحدث الظاهرة . فضلا عن ذلك فأن العلم – بما تطور إليه – قد يبحث فى كائنات واقعية ولكن لايمكن إدراكها إدراكا مباشرا، مما يتعذر معه أن تفسر " أسباب" وقوع الظواهر ، بل أن "تصف "، فقط ما نراه دون أن نسأل عن سببه. (د. حسن عبد الحميد: المرجع السابق ص ٢٢٩-٢٣٠) .

تلك مراحل المنهج التجربى ، ويلاحظ أنها لا تنفصل بعضها عن بعض وإنما اقتضانا الفصل هنا هو الضرورة المنهجية لعرض الأفكار ويبقى بعد ذلك أن نقول إن المنهج وحدة واحدة فى نفس الباحث ويستلزم يقظة وبديهة قوية للوصول إلى الهدف.

الفصل الرابع

مجهودات علماء العرب والمسلمين

فى التفكير العلمى

الفصل الرابع

مجهودات علماء المسلمين

فى التفكير العلمى

تمهيد :

نود أن نشير إلى أن علماء العرب والمسلمين كان لهم دور بارز فى التفكير العلمى ، وفى مختلف ميادين العلم فى الطب والهندسة والصيدلة والفيزياء والرياضيات والجغرافيا وغيره من التخصصات المختلفة .

لقد عرف علماء المسلمين روح المنهج التجربى وعرفوا التجربة فى ميدان بحوثهم كما عرفوا لغة الكم ، وهى لغة التفكير العلمى بمعناه الدقيق . وصحيح أن الأدوات والأجهزة كان متواضعة بالمقارنة إلى عصرهم ، إلا أنه والحق يقال كانت لهم بصمات واضحة فى تاريخ العلم .

وتجدر الإشارة إلى أن المنصفين من علمائهم قد أشاد بدور علماء المسلمين فى العصور الوسطى . فمن يستطيع أن ينكر دور ابن سينا فى الطب والخوارزمى فى الرياضيات وابن الهيثم فى بحوث البصريات وابن النفيس مكتشف الدورة الدموية الصغرى وغيرهم من علماء المسلمين .

إن دل هذا على شئ ، فإنما يدل على أن علماءنا فى العصور الوسطى عصور الحضارة الإسلامية الزاهرة قد أبلوا بلاء حسنا فى خدمة العلم ، وفى خدمة البشرية وسنشير إلى بعض هذه المجهودات لعلها تنير الطريق أمام شباب الباحثين .

أولا : التجربة العلمية عند علماء العرب والمسلمين :

عرف علماء العرب فى العصور الوسطى ، التجربة العلمية ، واهتموا بها فى بحوثهم العلمية وسنشير إلى بعض الأمثلة التى تجلى الحقيقة عن هذا الموضوع .

فمن ذلك أن " جابر بن حيان " يسميها بالتدريب " يقول فى كتاب السبعينى "فمن كان دربا (مجربا) كان عالما حقا ، ومن لم يكن درب (مجربا) لم يكن عالما ، وحسبك بالدرية – إجراء التجارب– فى جميع الصنائع إن الصانع الدرب يحذق ، وغير الدرب يعطل وفى ظل تجاربه وفق إلى تحضير حامض النتريك وحامض الليمون ونحوه من المواد العضوية والماء الملكى الذى توصل بخلط ماء النشادر وحامض النتريك ، وهذب طرق التبخير والترشيح والتقطير والتصعيد والصهر والتبلور ، وعرف الطرق التى تستخدم فى تحضير أنواع المزاج وحجر الشب والقلويات ونترات البوتاسيوم والصودا وأكسيد الزئبق وحامض الكبريتيك والازوينك وغيره .(فيليب حتى وجبرائيل جبور : تاريخ العرب ج٢ ، ٢٦٤ومابعدها).

وكان ابن الهيثم يزاول التجربة العلمية مكملة للملاحظة الحسية، ويسمى " بالاعتبار ". وقد قام بدوره بالكثير من التجارب التى مكنته من التوصل إلى كشوفه العلمية. فمن ذلك أنه توصل إلى تحليل العلاقة بين الهواء الجوى وكثافته وأبان عن أثرها فى أوزان الأجسام ، ودرس بقوانين رياضية فعل الضوء فى المرايا الكرية وأثناء مروره فى العدسات الزجاجية الحارقة . ولاحظ شكل الشمس الذى يشبه صورة نصف القمر أثناء الخسوف مستخدما جدارا يقوم أمام ثقب صغير فى مصراع نافذة .

وكان فى مقدمة أصحاب التجربة من علماء العرب " أبو بكر الرازى (٣٢١هـ/٩٣٢م) منشئ علم الكيمياء علما تجريبيا ، إذ خلص البحوث الكيميائية من الغموض والإبهام ، واصطنع فى دراسة وقائعها منبطحا تجريبيا سليما ، واهتم بالنتائج التى تهدى إليها التجربة ، فارتفع إلى مصاف مؤسسى العلوم .(د.الطويل : فى تراثنا العربى الإسلامى ص ٣٩).

وبذلك تأكد سبق العرب والمسلمين فى عصر النهضة الإسلامية إلى وضع أصول المنهج العلمى التجربى الذى تأثر به بيكون واتبعه كبلر وجاليليو ونيوتن وغيرهم ممن تأثروا بالتراث العلمى للحضارة الإسلامية ، وهناك مأثورات تبين أن من ظهر من العلماء الغربيين فى ذلك العصر مثل روجر بيكون درس اللغة العربية والعلم العربى فى مدرسة أكسفورد على خلفاء معلميه العرب فى الأندلس ، وليس لروجر

بيكون ولا لسميه الذى جاء بعده فرنسيس بيكون الحق فى أن ينسب إليهما الفضل فى ابتكار المنهج التجربى ، لم يكن روجر بيكون إلا رسولا من رسل العلم والمنهج الإسلاميين إلى أوربا المسيحية . ولقد كان العلم أهم ما جاءت به الحضارة العربية إلى العالم الحديث .

ثانيا : مجهودات علماء العرب والمسلمين فى مجال الطب :

عندما نذكر مجهودات علماء العرب والمسلمين فى مجال الطب، يرد على الخاطر فى التو واللحظة مجهودات ابن سينا وخاصة فى كتابة " القانون " فى الطب الذى ظلت جامعات أوروبا عالة عليه لمدة تقترب من عشرة قرون من الزمان .

وهو موسوعة علمية ضافية وهو خلاصة الفكر اليونانى والعربى ، ويمثل القمة التى وصلت إليها الحضارة العربية فى فنون الطب تجربة ونقلا، تبلغ عدد كلماته قرابة المليون كلمة ، واشتهر القانون فى أوروبا شهرة عظيمة فى القرون الوسطى . ويلغ من المكانة ما بلغته كتابات جالينوس وأبقراط ، وكان الكتاب المدرسى فى الطب فى جامعتى موبنليه ولوفان فى أوسط القرن السابع عشر ، وأعيد طبعة عشرين مرة فى القرن السادس عشر، وهذا لا يمثل إلا الطبعات الكاملة منه . أما الطبعات التى تقتصر على جزء أو أجزاء منه فلا حصر لها . (د. عبد الحليم منتصر : تاريخ العلم ودور العلماء العرب فى تقدمه ص ٨٢).

ويقع الكتاب " القانون " فى خمسة أجزاء تتناول علوم التشريح ووظائف الأعضاء وطبائع الأمراض والصحة والعلاج ، وينقسم كل جزء إلى أبواب أسماها ابن سينا فنونا . والفنون مقسمة إلى مقالات أو تعاليم ، والتعاليم مقسمة إلى فصول . ويعتبر كتاب القانون نموذج رائد

فى فن التأليف من ناحية التبويب وجودة العرض ومنطقية الترتيب .(د. أحمد فؤاد باشا : التراث العلمى للحضارة الإسلامية ص ١٧٠)

وابن الهيثم ، كتب فى وصف العين ، وكان وصفه دقيقا إلى حد بعيد، وبحث فى قضايا البصريات وفى طبيعة النظر . وقال :"إن النور يدخل العين لا يخرج منها ، وأن شبكية العين هى مركز المرئيات ، وأن هذه المرئيات تنتقل إلى الدماغ بواسطة عصب البصر ، وأن وحدة النظر بين الباصرتين عائد إلى تماثل الصور على الشبكتين " (قدرى حافظ طوقان : العلوم عند العرب ، ص ٢٠).

ولن ننسى مجهودات الرازى فى الطب والرازى فيما يرى غالبية مؤرخى العلم العربى ، هو " جالينوس العرب "ومن أعظم الأطباء المسلمين إن لم يكن أعظمهم على الإطلاق . ومن أكثر المؤلفين خصوبة وإنتاجا . ولعل أحدا لم ينافسه مكانته وذيوع صيته سوى الشيخ الرئيس ابن سينا . والرازى عالم عظيم جاء تتويجا لفترة عظيمة من فترات التاريخ الإنسانى هى القرن التاسع الميلادى . إذ سيطر على المسلمين حماس علمى عجيب لم تشهد له الدنيا مثيلا من قبل (د. مصطفى لبيب عبد الغنى : منهج البحث الطبى : دراسة فى فلسفة العلم عند أبى بكر الرازى ص ١٥٢).

ونجد عند الرازى استباقا ملحوظا فى استخدام إجراءات المنهج التجربى على نحو حاسم وفعال حينما يلجأ إلى عزل مجموعة " ضابطة " فى مقابل مجموعة " تجريبية " للتأكد من تلازم المعلوم مع علته

وجودا وعدما ، وإثبات أساس لأغلب التجارب العلمية وفيها تتماثل المجموعات التى يعين أفرادها بطريقة عشوائية من جمع الوجوه باستثناء عامل واحد يراد بحثه . ونتيجة التجربة تحدد لنا أى العوامل أو " المتغيرات " يكون هو "المتغير المستقل " وأيها يكون المتغير التابع . (د. مصطفى لبيب: المرجع السابق، ص٨٤) .

وقامت شهرة الرازى فى علم الطب على أساس مؤلفاته القيمة التى يعد " الحاوى" فى طليعتها . وللرازى أن يفخر بحق بأن كتابه هذا غير مسبوق إليه . فهذه الموسوعة النادرة قد كانت فتحا جديدا فى تاريخ الطب . وحقا كان الرازى ، باعتراف أهل الثقة جميعا ، من حيث هو ملاحظ إكلينكى بارع يتفوق على منافسيه .

ولقد حفل الحاوى بكثير من التجارب الإكلينيكية التى أجراها فى المارستان وكثير من هذه التجارب أجرها الرازى على نحو لا يختلف كثيرا عما هو معروف لدينا بعد ثلاثمائة عام وبخاصة ما اهتم بها بتسجيل نوادر المرضى وحالات العلاج الشهيرة. (المرجع السابق ، ص ١٥٤) .

كان الرازى فى علاجه لمرضاه يبدأ ببحث شكواهم بحثا دقيقا ثم يعرض حالتهم على معارفه السابقة ويتابع سير المريض ونضجه متابعة دقيقة ثم يسجل نتائج الحالة وهو – فى ذلك – كله أية على الثقة بخبرته وعلى وضوح العرض واستقامة التفكير وصحة الاستنتاج والقدرة على إبراز العلاقات والتشخيص . وهو برهان على تحول

التقليد الطبى بأسره من الاهتمام بالكليات فى المقام الأول إلى الاهتمام بالخبرة الإكلينيكية فى العلاج وتأويل الكليات لتتطابق مع الخبرة . وكتاب الحاوى يمثل أرقى ما وصل إليه التفكير العلمى الإغريقى العربى من أبقراط إلى جالينوس ثم الرازى وانتهاء بابن سينا .(المرجع السابق : نفس الصفحة).

لقد عرف العرب والمسلمون الطب الوقائى واهتموا به اهتماما لا حد له أو بلغتنا المعاصرة الوقاية خير من العلاج وكتب الرازى تشير إلى ذلك فله كتابه " منافع الأغذية" ومضارها وتناول الرازى فى كتابه سالف الذكر منافع الحنطة والخبز ومضارها ، والطرق التى تستخدم لدفع هذه المضار ، وعرض لمنافع الماء باردا وحارا والشراب المسكر ومضاره ، ومنافع اللحوم والأسماك ووجه الأذى في تناولها. (د.الطويل : المرجع السابق ص ٩٩).

وقد لوحظنا أن ابن سينا اهتم بالطب الوقائى أيضا ولعله استفاد من تراث الطب العربى ووصاياه ، فمن أقوال العرب ليس أضر على الشيخ من طباخ حاذق وجارية حسناء، لأنه يستكثر الطعام فيسقم ، ومن الجماع فيهرم. يقول ابن سينا .

أجعل غذاءك له كل يوم مرة　　　ما حذر طعاما قبل هضم طعام

واحفظ منيك ما استطعت فإنه　　　ماء الحياة يراق فى الأرحام

والأمثلة كثيرة فى تاريخ الطب العربى ، فلقد عرف علماء العرب والمسلمين الطب الوقائي والطب العلاجى ، وعرفوا أيضا

المنهج التجربى فى ممارساتهم الطبية ، وهل يبقى بعد ذلك مكان للقول بأن علماء العرب والمسلمين لم يعرفوا المنهج العلمى كما يدعى البعض ظلما وإجحافا لتراثنا العربى الإسلامى ؟!

ثالثا : مجهودات علماء العرب والمسلمين فى مجال الصيدلة :

سبق أن عرضنا لمجهودات علماء العرب والمسلمين فى مجال الطب، وها نحن أولاد نشير إلى مجهوداتهم فى مجال الصيدلة ومن خلال العرض سيتبين لنا مقدار الأصالة عند علمائنا من العرب والمسلمين فى هذا الجانب، وقبل أن يعرف العلم بحوث علم الصيدلة بمعناه المتخصص الدقيق .

منهج التأليف والبحث فى العلوم الصيدلية :

اتخذ الأطباء منهاجا واضحا قائما على أساس علمى سليم فى ممارسة فن الصيدلة والتأليف فيه، وكانت فلسفتهم فى العلاج بصفة عامة مبنية على أثر التغذية فى الأسقام والإبراء، ومنهم من كان يعتمد فى وصف العلاج على تنظيم الغذاء بدلا من الاعتماد الكلى على الأدوية المفردة أو المركبة، فقال الرازى فى العلاج : " مهما قدرت أن تعالج بالأغذية فلا تعالج بالأدوية، ومهما قدرت أن تعالج بدواء مفرد فلا تعالج بدواء مركب " . بل إنه كثيرا ما كان يفضل أن تكون الأدوية من جنس الأغذية اعتقادا بأن الأمة أو الطائفة التى غالب أغذيتها من الأطعمة البسيطة المفردة تكون أمراضها قليلة ويعتمد طبها على المفردات فأهل المدن الذين غلبت عليهم الأغذية المركبة يحتاجون إلى الأدوية المركبة لأن أمراضهم فى الغالب مركبة، بينما تكفى الأدوية المفردة لعلاج أهل البوادى والصحارى لأن أمراضهم مفردة . ويضيف داود الأنطاكى إلى طرق العلاج أمرين هامين هما : الزمان الذى يقطع

فيه العشب والبيئة التى ينمو بها ، وذلك استنادا إلى قـول أبقـراط " عالجوا كل مريض بعقاقير أرضه فإنه أجلب لصحته " . بالإضافة إلى ذلك اتبع العلماء من صيادلة وأطباء منهجا علميا يقوم علـى التجربـة والمشاهدة، وقد انعكست كل هذه الفلسفات[1] في كل ما كتب عـن علـم العقاقير والعلاج بالأدوية سواء ضمن التآليف الطبية أو فى مصـنفات مستقلة، الأمر الذى جعل هذه المؤلفات تحظى باهتمام علمـاء الشـرق والغرب وتؤثر فيهم تأثيرا عظيما. وسوف نعرض فيما يلى لبعض هذه المؤلفات موضحين ما أمكن مدى استيفائها لعناصـر المـنهج العلمـى التجريبى وفلسفة العلاج بالأطعمة والأدوية المفردة والمركبة، آخذين فى الاعتبار أن علم الصيدلة كأى علم آخر مـر أولا بمرحلـة التجربـة واستيعاب علوم القدماء، ثم بمرحلة التلخيص والشرح وأخيرا وصل إلى مرحلة الكشف والابتكار فى العصر الذهبى للحضارة الإسلامية ابتـداء من القرن العاشر الميلادى وحتى أواخر القرن الثالث عشر. ففى مرحلة الترجمة نقل حنين ابن اسحق كتاب ذياسقور يـذوس عـن " الأدويـة المفردة " ونقل مرة أخرى بالأندلس أيام عبد الرحمن الثالث فاسـتفاد منه الكثيرون ، وقال عنه البيرونى فى كتابه " الصيدلة فى الطـب" : " **لو كان ذياسقور يذوس فى نواحينا وصرف جهده على تعرف ما فـى جبالنا وبوادينا لكانت تصير حشائشها كلها أدوية، ومـا يجتنـى منهـا بحسب تجاربه أشفيه ، ولكن ناحية المغرب فازت به وبأمثاله وأفادتنـا بمشكور ساعيهم علما وعملا" كما أولى حنين بن أسحق إهتماما خاصا لترجمة مؤلفات جالينوس فىالطب والصيدلة وجند تلاميذه لمعاونته فى**

ذلك، فنقل عيسى بن يحيى كتاب " الأدوية المقابلة للأدواء " ونقل حبيش بن الأعسم كتاب " تركيب الأدوية " المشتمل على سبع عشر مقالة .

وفى مرحلة التلخيص والشرح التى تميز بها القرن الثانى الهجرى (التاسع الميلادى) لم يقنع المترجمون بترجمة النصوص القديمة، بل راق لهم أن يطرقوا لونا خاصا من التأليف يعتمد على تلخيص الكتب القديمة وشرحها أو التعليق عليها، فوضع حنين بن إسحق كتابا فى تدبير الناقهين وفى الأدوية المسهلة والأغذية ووضع يوحنا بن ماسوية " كتاب الأغذية " ، وصنف على بن ربن الطبرى كتاب منافع الأطعمة والأشربة والعقاقير" ، وإذا علمنا أن عليا هذا كان أستاذا لأبى بكر الرازى أدركنا كيف مهدت مرحل التلخيص والشرح لمرحلة الابتكار والإبداع التى تلتها فى القرن العاشر الميلادى. وكان كل عالم حريصا على أن يدلى بددلوه قدر المستطاع مشاركا فى بناء النهضة الإسلامية بكل ما وسعه من جهد، مسترشدا بما نادى به فيلسوف العرب يعقوب بن إسحق الكندى، حيث ينبغى أن لا نستحى من الحق واقتناء الحق من أين يأتى، وإن أتى من الأجناس القاصية عنا، والأمم المباينة لنا، فإنه لا شئ أولى بطالب الحق من الحق، وليس ينبغى بخس الحق ولا التصغير بقائله ولا بالآتى به" . ولم يفت الكندى الموسوعة فى مختلف فروع المعرفة من فلسفة وفلك وطب وفيزياء ورياضيات ومنطق أن يقدم شيئا من الصيدلة بأسلوب مفهوم لمعاصريه فألف كتابا فى الغذاء والدواء وكتاب الأبخرة المصلحة للجو من الأوباء،

وكتاب الأدوية المشفية من الروائح المؤذية وكتاب كيفية إسهال الأدوية وكتاب أشفية السموم وكتاب فى الأقربازين، وكلها جاء ذكرها فى كتاب " أخبار العلماء بأخبار الحكماء " للقفطى .

أما فى مرحلة النضوج العلمى والفكراى والمقدرة على الاختراع والابتكار واستخلاص النظريات السليمة بعد بحث ونقد وتجربة فقد ظهر العديد من نوابغ الطب والصيدلة وأثروا المكتبة العربية والإسلامية بإنتاجهم الغزير ودراساتهم الأصيلة. ونكتفى بعرض بعض هذه المؤلفات فى مجال العلوم الصيدلية :

١- كتاب " منافع الأغذية " لأبى بكر الرازى، ويتكون من تسعة عشر بابا تبدأ ببيان سبب تأليف الكتاب، ثم يتعرض فى الأبواب التالية لمنافع العديد من الأطعمة مثل الحنطة والخبز والماء البارد والماء الساخن واللحوم الطازجة واللحوم المجففة والأسماك وأنواع البطيخ والجبن واللبن والبيض والبقول والتوابل والفاكهة واليابسة والحلوى، ويبين خلال ذلك مضار هذه الأغذية إلى جانب منافعها والأحوال التى ينبغى فيها تناولها أو تجنبها، ويعكس هذا الكتاب فلسفة العلاج بالأغذية والاعتماد عليها قبل الأدوية .

وللرازى مؤلفات أخرى نفيسة مثل " سر الأسرار " و " المرشد " و " صيدلية الطب" و " الجاوى "، وفيها تعرض لصفات الأدوية وألوانها وطعومها وروائحها ومعادنها وجيدها ورديئها وأقربازينها، كما طبق الرازى الكيمياء على الطب واستخدام العديد من الأجهزة لإجراء

تجاريه فى دقة متناهية وتحضير كيمياويات جديدة استعملها للمداواة، وكان إيمانه بخضوع الأجسام لقوانين الكيمياء يملى عليه نسبة البرء من الأمراض إلى إثارة تفاعلات كيميائية تجرى داخل الجسم . وفى كتاب " محنة الطبيب " دعا الرازى إلى استقلال علم الصيدلة عن الطب واعتباره وحدة مستقلة لأن جهل الطبيب بمعرفة العقاقير محنة ضعيفة لا تحول دون ممارسته التطبيب، وأوضح بأن هذه الصناعة، أى الصيدلة، هى بالصيدلانى أولى منها بالطبيب المعالج .

٢- كتاب " الملكى " أو " كامل الصناعة الطبية " لعلى بن العباس المجوسى، وقد خصص الجزء الثانى منه للمداواة وطرق العلاج، فعالج فى إحدى مقالاته الأدوية المفردة وامتحانها ومنافعها وذكر الطرق التى يستدل بها على قوة الدواء من التجربة على الأبدان والأمراض وامتحان الدواء من حيث سرعة استحالته وعسرها وسرعة جموده وعسره ومن طعمه ورائحته ولونه ومعرفة قوى الأدوية المسكنة للأوجاع والمفتتة للحصى والمدرة للبول والطمث واللبن، وتقسيم الأدوية المفردة وتأثير كل واحد منها ومدى قوه، وتحدث عن الأدوية النباتية وقوتها، ابتداء من البذور والحبوب ثم الأوراق والأزهار والثمار، ثم الأدهان والعصارات والصموغ والأصول . كما تحدث عن الأدوية المعدنية وذكر أنواع الطين والحجارة والأملاح وغيرها من المعدنيات ، وأورد فى الأدوية الحيوانية منافع المرارات والأبوال والأزبال ومنافع أعضاء الحيوان. وكتب عن الأقربازين ودستور الأدوية المركبة وجرعاتها وكيفية استعمالها، ووصف منافع الترياق وعمل المعجونات

والحبوب واللعوقات والأدهان والمراهم والأكحال والذروات التى تلصق الجروح والأضمدة والأشربة والربوب والأقراص والغرغرات وأدوية الفم واللهاة وأدوية القئ والمعجونات المسهلة وغيرها .

٣- هناك مؤلفات أخرى عديدة لا يتسع المجال لحصرها مثل كتاب " التصريف" للزهراوى وفيه يتحدث عن الأدوية بأنواعها المختلفة وطبائعها ، وعن تسمية العقاقير باختلاف اللغات وبدلها وأعمار العقاقير المركبة وشرح الأسماء المركبة الواقعة فى كتب الطب والأكيال والأوزان . ومثل " نزهة النفوس والأفكار من معرفة النبات والأحجار والأشجار " لعبد الرحمن الداوودى الأندلسى " وتذكرة أولى الألباب والجامع للعجب العجاب" لداوود الأنطاكى " و" الإفادة والاعتبار " للبغدادى و" الجامع لصفات أشتات النبات" للإدريسى و "الجامع فى الأشربة والمعجونات " لابن زهر و " الأدوية المفردة" لابن وافد و " العقاقير " لماسويه الماردينى و" مقالة فى ذكر الأدوية التى لم يذكرها ذياسقوريذوس فى كتابه " لابن جلجل، وكتاب "القوى" للهمدانى . ويبدو أن هذه الكتب قد عادت فى الوقت الحاضر لتحتل مكانتها من جديد بعد أن اختفت لفترة أمام التطور العلمى والتكنولوجيا، وذلك أن علماء أوربا وأمريكا بدأوا يعيدون قراءتها ويجرون التجارب على الوصفات الشعبية التى وردت فيها فى محاولة للكشف عن أدوية جديدة للأمراض. وفى السنوات الأخيرة زاد اهتمام شركات الأدوية فى ألمانيا والدانمارك وهولندا وإيطاليا وأمريكا بهذا الموضوع وطلبوا من مصر وبعض دول المشرق شراء بعض النباتات مثل ورق السكران لإعداد البنج الموضعى

وبذر الخلة الخاص بأدوية القلب ، وبذر البقدونس لعلاج احتباس البول وبذور الرجلة لعلاج الأرق وغيرها .

بعض المآثر الصيدلية للحضارة الإسلامية :

مما سبق يمكن تلخيص مآثر الحضارة العربية الإسلامية على العلوم الصيدلية فيما يلى :

١- ترجمة كل أعمال القدماء والقيام بشرحها والتعليق عليها ثم الإقبال على التأليف والابتكار مما ساعد على حفظ تراث الحضارات القديمة وتسجيل الإضافات الهامة التى تمت فى عصر النهضة الإسلامية وأفادت منها الحضارة الأوربية الحديثة .

٢- الاهتمام بالصيدلة كعلم مستقل عن الطب له قواعده وفروعه ومنهاجه العلمى السليم القائم على المشاهدة والتجربة، كما تم وضع علم الأقربازين ودستور الأدوية على يد سابوربن سهل وأمين الدولة ابن التلميذ .

٣-اكتشاف العديد من العقاقير التى لا تزال تحتفظ بأسمائها العربية فى اللغات الأجنبية مثل الحناء والحنظل والكافور والكركم والكمون وغيرها، واختراع الآلات اللازمة لتذويب الأجسام وتدبير هذه العقاقير .

٤- تحضير أدوية جديدة من أصول نباتية ومعدنية وحيوانية، وابتكار المعالجة المعتمدة على الكيمياء الطبية، ويعتبر الرازى أول من جعل الكيمياء فى خدمة الطب فاستحضر الكثير من المركبات التى لها

قوة شفائية مثل استخراج الكحول باستقطار مواد نشوية وسكرية مختمرة واستعمال مركبات الزئبق كعقار ضد بعض الأمراض وكشف المواد الكاوية وملح النشادر ونترات الفضة والبوتاسيوم والزرنيخ وغيرها كذلك اخترعت الأشربة والمستحلبات والخلاصات العطرية .

٥- تغليف الأدوية المرة بغلاف من السكر أو عصير الفاكهة لكى يستسيغها المرضى كما فعل الرازى ، أو تغليفها بالذهب والفضة المفيدين للقلب كما فعل ابن سينا.

(د. أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق ، ص١٩٥) .

أظن أنه قد اتضح لنا بما لا يدع مجالا للشك أن أجدادنا من العرب والمسلمين قد عرفوا المنهج العلمى الصحيح فى التأليف والبحث فى علوم الصيدلة ، وأنهم قد أضافوا الكثير والكثير لهذا العلم، كما أنهم قد استفادوا عن طريقة الترجمة، كما أنهم أضافوا العديد من الأفكار من بنات أفكارهم وهذا يدل على أن علمائنا قد عرفوا الأصالة، وكما لاحظنا فى العرض السابق مقدار الجهد الذى أضافوه لهذا العلم مثل أبى بكر الرازى، ومثل كتاب التصريف للزهراوى وغيرهما من مؤلفات أشرنا إلينا آنفا، وهل يمكننا القول بعد هذا العرض بأن علمائنا كانوا مبدعين فى هذا المضمار ؟!

رابعا : مجهودات علماء العرب والمسلمين فى الكيمياء :

سبق أن أشرنا إلى مجهودات العرب والمسلمين فى علمى الطب والصيدلة، ونحاول فى هذا الجزء من الدراسة ، أن نشير إلى مجهوداتهم فى الكيمياء لكى نوضح حقيقة تراثنا العلمى، وليس كما يدعى البعض أن العرب كانوا عالة على غيرهم وكلها نماذج تؤكد حقيقة الأصالة عند علمائنا فى ذهن المتلقى وخير وسيلة للدفاع على حضارتنا هو التعرف على آرائهم .

أ- علم الكيمياء :

اتجه جمهرة القدماء إلى البحث فى خصائص الأشياء، وتحويل المعادن الخسيسة – من رصاص وحديد وقصدير – إلى ذهب أو فضة. ولهذا اقترنت بحوثهم بالسرية والرمزية والغموض . وسرى هذا التيار عند بعض مفكرى العرب فى عصورهم الوسطى. ولكن الكثيرين منهم قد انصرفوا عن ذلك إلى الاتجاه ببحوثهم الكيميائية اتجاها علميا تجريبيا واضحا.

ويكاد ينعقد الرأى اليوم عند الباحثين من الغربيين على أن العرب هم مؤسسو الكيمياء علما تجريبيا شأن غيره من العلوم الطبيعية. فهم الذين خلصوا دراسات من السرية والغموض والرمزية التى لازمتها عند أسلافهم – من علماء الإسكندرية بوجه أخص- واصطنعوا فيها منهجا استقرائيا سليما يعتمد على الملاحظة الحسية والتجربة العلمية. وقد استخدموا الموازين والمكاييل وغيرها من الآلات تحقيقات للدقة

والضبط، وكانت هذه وثبة جريئة واعية فى التمكين لمنهج البحث العلمى الصحيح .

وقد أحصى المؤلفون العرب الآلات التى استخدمها علماؤهم فى بحوثهم الكيميائية فكان منها فيما يروى محمد بن أحمد الخوارزمى الكاتب (ت ٣٦٩هـ/ ٩٧٦م) فى كتابه مفاتيح العلوم : الكور والبوطق (البوتقة) والماشق (الماشة) والراط الذى يفرغ فيه ما يذاب من ذهب أو غيره .. وكان من آلات التدبير : الانبيق والزق (لتصفية الزئبق وغيره) والموقد .. وكان من العقاقير التى استخدموا فى بحوثهم الملح بأنواعه المختلفة والزاجات (البلورات) والنوتيا واللازورد والكحل والزرنيخ وغير ذلك كثير .

وقد كان فى مقدمة رواد الكيمياء علما تجريبيا جابر بن حيان (ت ٨١٣م) وإن اعتبره المعاصرون من المستشرقين شخصية خرافية، لكن البحوث الكيميائية التى عرفت باسمه جعلت بعض الباحثين من أمثال هولميار Holmyard أستاذ الكيمياء بكلية كلفتون بإنجلترا يقول فى كتاب أصدره عن مؤلفات جابر عام ١٩٢٣ : إنه أول مبدعى الكيمياء على أسس علمية صحيحة، بل هو فيما قال ناشر رسائله/ بول كراوس من أعظم رواد العلوم التجريبية لأنه جعل الميزان أساسا للتجريب . وهذا خير وسيلة لمعرفة الطبيعة معرفة دقيقة وقياس ظواهرها قياسا كميا، والكمية عند جابر تشتمل على الأعداد والأقدار من الأوزان والمكاييل وما شاكلها. وعنده إن الكيفيات – وهى الصفات

التى لا تقاس – لا أوزان لها. وهكذا أرجع ظـواهر الطبيعـة وكـل معطيات المعرفة البشرية عامة إلى قوانين العد والقياس ، وهذه – فيما يقول كراوس – أقوى محاولة فى العصور الوسطى لإقامة مذهب كمى لعلوم الطبيعة . وفى ضوء هذا رأى الباحثون من الغربيين أن فضـل جابر على الكيمياء كفضل أبقراط فى علم الطب، وإقليدس فـى علـم الهندسة، وأرسطو فى علم المنطق . ويسمى ابن خلدون الكيمياء بعلـم جابر . ويعده مؤرخ الطب العربى لوسيان لوكلير L. Leclere أعظـم علماء عصره، ومن أكبر علماء العصور الوسطى كلها . وكان جـابر صاحب مدرسة تابعت بحوثه الكيميائية على أسـاس مـن الملاحظـة الحسية والتجربة العلمية . وقد وصف ملح النشادر ونتـرات الفضـة والسليماتي وحامض الأزوت .. وعرفت كثيرا من العمليات الكيميائيـة كالتبخير والتقطير والترشيح والتكليس والإذابة والتصعيد . وكـان أول من لاحظ أن نترات الفضة تكون مع محلول الطعام راسبا أبـيض وأن النحاس يكسب اللهب لونا أخضر . وترجمت كتب جابر فى الكيميـاء إلى اللاتينية وظلت المراجع المعتمدة فى الكيمياء عدة قرون (د. توفيق الطويل : المرجع السابق، ص٢٩) .

محص جابر نظريات وأعمال من تقـدموه، وكانـت نظريـة العناصر الأربعة هى السائدة، وهى التى وضعها علماء الإغريق، والتى تقول بأن جميع الموجودات إنما نشأت من عناصر أربعة هـى النـار والتراب والهواء والماء، لها أربع طبـائع هـى الحـرارة والجفـاف والرطوبة والبرودة، وأن لكل عنصر منها طبيعتين، يشترك فى إحداهما

مع عنصر آخر، فالنار جافة حارة والتراب جاف بارد، والماء بارد رطب، والهواء رطب حار، وعلى ذلك كان القول بتحويل العناصر بعضها إلى بعض، والمعادن الخسيسة إلى نفسية وخاصة الذهب. وكان من رأى أرسطو أن هناك حالة وسطا بين النار والتراب هى البيدخان، وحالة أخرى بين الهواء والماء هي القوام المائى ، وأنه ينشأ من تفاعل هاتين الصورتين فى باطن الأرض تنشأ الفلزات جميعا . نظر جابر فى هذه النظرية طويلا، ووجد أنها لا تفسر الظواهر والمشاهدات التى كان يلاحظها فى تجاربه، فقال : " إن الفلزات لا تتكون من هاتين الصورتين مباشرة أنهما تتحولان إلى عنصرين جديدين هما الزئبق والكبريت، وباتحاد هذين العنصرين فى باطن الأرض تتكون الفلزات، وفسر اختلافهما بتباين نسبة الكبريت فيهما، وقد بقى معمولا بنظرية جابر هذه حتى القرن الثامن عشر. وكانت نواة للنظرية التى تلتها وهى نظرية الفلوجستن، وهى القائلة بأن كل المواد القابلة للاحتراق والفلزات القابلة للتأكسد تتكون من أصول زئبقية وكبريتية وملحية. وقد أدخل جابر على الصناعة شيئا جديدا اسمه " علم الميزان " فجعل لكل من الطبائع الأربع ميزانا ، ولما كان الذهب أصبر المعادن على النار، فقد اعتبر جابر أن الطبائع متوازنة متعادلة فيه. أما الفلزات الأخرى فطبائعها غير متوازنة، وفى رأيه أنه إذا ما تعادلت الطبائع فى أى منها، أمكن تحويله إلى الذهب الأبريز.

وكان جابر يوصى تلاميذه بالاهتمام بالتجربة وعدم التعويل إلا عليها مع التدقيق فى الملاحظة والاحتياط، وعدم التسرع فى الاستنتاج،

وفى ذلك يقول : " وأول واجب أن تعمل وتجرى التجارب، لأن من لا يعمل ويجرى التجارب لا يصل إلى أدنى مراتب الإتقان، فعليك يا بنى بالتجربة لتصل إلى المعرفة ويقول : ما افتخر العلماء بكثرة العقاقير ولكن بجودة التدبير فعليك بالرفق والتأنى وترك العجلة، واقتف أثر الطبعة فيما تريده من كل شئ طبيعى " .

لقد عرف جابر كثيرا من العمليات الكيميائية كالتبخير والتقطير والترشيح والتكليس والإذابة والتبلور والتصعيد، حضر كثيرا من المواد الكيميائية وعرف خواصها مثل نترات الفضة وحمض الأزوتيك، وهو أول من لاحظ أن محلول نترات الفضة يكون مع محلول نترات الفضة يكون مع محلول ملح الطعام راسبا أبيض، وأن النحاس يكسب اللهب لونا أخضر .

ويميز جابر بن حيان بين التقطير والترشيح على طريقته، فيقول: " إن قال قائل": ما إيثار تقطير الماء هذا التقطير الكثير وما الحاجة إلى ذلك، إن لتعنت فى الصناعة، والجواب: ليطهر من دنسه، وإن قال : قد يطهر من دنسه بغير التقطير مثل التصفية، فالجواب أن التصفية تبعد ما يظهر من أوساخه وأدناسه، فإن قال ولم ذلك؟ قيل له إن الأوساخ التى فى الماء مخالطة لنفس جرمه فالتصفية لا تعمل شيئا البتة .

ويقول عن تحضير الزنجفر أو كبريتور الزئبق، لتحويل الزئبق إلى مادة صلبة حمراء: خذ قارورة مستديرة وصب فيها مقدارا ملائما

من الزئبق واستحضر آنية من الفخار بها كمية من الكبريت، حتى يصل إلى حافة القارورة، ثم أدخل الآنية فى فرن وأتركها فيه ليلة بعد أن تحكم سدها فإذا ما فحصتها بعد ذلك، وجدت الزئبق قد تحول إلى حجر أحمر هو ما يسميه العلماء بالزنجفر، وهى ليست مادة جديدة فى كليتها، والحقيقة أن هاتين المادتين لم تفقدا ماهيتهما، وكل ما حدث أنهما تحولتا إلى دقائق صغيرة امتزجت هذه الدقائق بعضها ببعض، فأصبحت العين المؤجرة عاجزة عن التمييز بينها، وظهرت المادة الناتجة من الاتحاد متجانسة التركيب، ولو كان فى قدرتنا وسيلة تفرق بين دقائق النوعين، لأدركنا أن كلا منهما محتفظ بهيئته الطبيعية الدائمة، وهذا تصوير عجيب للاتحاد الكيميائى لعله لا يختلف كثيرا عن النظرية الذرية التى وضعها دالتن بعد جابر بنحو ألف عام، وهى التى تقول إن الاتحاد الكيميائى يكون باتصال ذرات العناصر المتفاعلة بعضها ببعض.

لقد ترجمت كتب جابر إلى اللاتينية، وظلت المرجع الأوفى للكيمياء زهاء ألف عام، وكانت مؤلفاته موضع دراسة مشاهير علماء الغرب، أمثال كوب وهولميادر وبرثولية وكراوس وسارتون، ومنهم من أنصف جابر ،أشاد بأعماله، ومنهم من أثار الشك والريبة حول أعماله، بل أنكر وجوده، وممن أنصف هولميادر الذى وضعه فى القمة بالنسبة للعلماء العرب، وبدد الشكوك التى أثارها حوله العلماء المغرضون، قالوا بوجود جابرين أحدهما حقيقى والآخر مزيف، وقد أنصفه كذلك سارتون الذى أرخ به حقبة من الزمن فى تاريخ الحضارة الإسلامية،

يقول : ما قدر جابر أن الكتب التى ألفها لا يمكن أن تكون من وضـــع رجل عاش فى القرن الثانى للهجرة لكثرتها ووفرة ما بها من معلومات، وقد أشاد به الرازى والجلدكى وكان الرازى يلقبه فى كتبه بأستاذنا .

يقول أستاذنا المرحوم عبد الحميد أحمد، مدير مصلحة الكيميـــاء الأسبق وكان مولعا بشخصية جابر " لقد أطلعت على كثير من الكتـــب الغربية وغيرها من الكتب العربية القديمة فى الكيمياء، وعلى كثير مما كتب عن جابر بأقلام المستشرقين وغير المستشرقين، وأطلعـــت علـــى ترجمة الكتب اللاتينية المشار إليها وغيرها من الكتب اللاتينية القديمة، وأستطيع القول استنادا إلى هذه الدراسات، بأن ما ذهب إليه هولميـــادر صحيح، وفيه بعض الإنصاف لهذا العالم العربى، وأن قصة جـــابر لا يزال فيها متسع للمزيد من القول والتحقيق على ضوء الكشوف الحديثة.

وكذلك لا ينبغى أن نركن إلى قـــول الحاقـــدين ممـــن عرفـــوا بالتعصب وإنكار فضل العلماء العرب والتهوين مـــن شـــأنهم وتشـــويه أعمالهم، وليس أدل على تخبط بعضهم من قوله : " إن الكتب المترجمة إلى اللاتينية والمنسوبة إلى جابر إنما ألفها أحد علمائهم، ثم نسبها إلـــى جابر العربى، لتلقى الرواج، اعتمادا على شهرته ومنزلته المرموقة فى العلم، ولست أدرى كيف يسيغ العقل أن يجهد عالم نفسه فـــى البحـــث والتأليف، ثم ينشره على الناس منسوبا لسواه .

وتوفى جابر وهو فى التسعين من عمره، بعد أن تـــرك أثـــارا علمية خالدة، ما أجدرنا أن نعمل على نشر آثاره، حتى نخرس ألســـنة

الحاقدين الباغين، وحتى نثبت للعالم أننا أهل لأن نكون ورثة هذه الحضارة العريقة بعد أن أشرنا لنموذج من علماء العرب والمسلمين فى حضارتنا .

نستطيع أن نؤكد على أن هذا العلم كان من ابتكارات العرب والمسلمين. لقد قنن علماء العرب والمسلمين علم الكيمياء، فصار علم الكيمياء يدرس فى جميع أنحاء المعمورة، ومن نظرياتهم وآرائهم العلمية :

١- إدخال التجربة المخبرية فى منهج البحث العلمى .

٢- علم الميزان .

٣- نظرية تكون المعادن .

٤- قانون بقاء المادة .

٥- نظرية الاتحاد الكيميائى .

٦- نظرية تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وفضة .

٧- اختلاف درجة غليان السوائل .

لقد استفاد علماء الغرب من نتاج العرب والمسلمين فى علم الكيمياء، ويظهر ذلك واضحا من تهافت علماء الغرب على المدرسة الكيمياوية التى أنشأها علماء العرب والمسلمين فى الأندلس. فصارت هذه المدرسة منهلا ينهل منها علماء الغرب علومهم فى حقل الكيمياء. وبحكم نزعة علماء العرب والمسلمين العلمية، واتجاههم الحثيث إلى

البحث والتدقيق والتجربة، ازدهرت الكيمياء فى عهدهم ليس فقط فى الأندلس، ولكن أيضا فى المدن الأخرى، مثل: بغداد ودمشق وصقلية والقاهرة وغيرها .

إن فضل علماء العرب والمسلمين فى حقل الكيمياء لا يستطيع أن ينكره أى مكابر، فقد اعترف بفضلهم الأعداء والأصدقاء من دول الغرب بدون استثناء . ومن أشهر المؤلفين المستشرقين الذين أنصفوا بعض الشئ علماء العرب والمسلمين فى هذا الميدان جورج سارتون، وهولميارد، وكارل بوير، وول ديورانت، وبول كراوس ، ومايرهوف، وزيغريد هونكه وغيرهم.

لقد حرر علماء العرب والمسلمين علم الكيمياء من الخرافات والخدع التى سيطرت على تفكير الأمم السابقة للأمة الإسلامية. ولقد نجح علماء العرب والمسلمين فى أن يجعلوا من علم الكيمياء علما تجريبيا يستند إلى التنقيب والاختبار والبحث عن الحقيقة التى لا تقبل تأويلا .

هناك شبه إجماع بين مؤرخى العلوم أن علم الكيمياء علم عربى أصيل، وضعه علماء العرب والمسلمين على أساسه، وثبتوا أركانه بتجاربهم العلمية.

بعض الصناعات التى اهتم بها علماء العرب والمسلمين فى علم الكيمياء :

لقد اشتهر علماء العرب والمسلمين فى الكيمياء التطبيقية التى كانت مغفلة فى الحضارات السابقة للحضارة الإسلامية، وخاصة الحضارة اليونانية. وكان اهتمام علماء العرب والمسلمين بالكيمياء التطبيقية ناتجا عن اعتقادهم أنها أداة هامة جدا لصنع الأدوية التى يعالج بها المرض .

فلو استعرضنا بعض الصناعات التى اهتم بها علماء العرب والمسلمين فى علم الكيمياء، لوجدنا أن لهم دورا عظيما فى صناعة المعادن، ومواد التجميل، والورق، والبارود، والدباغة، والأصباغ، والشموع، والعطور، والزيوت النباتية والزجاج.

كما مزج علماء العرب والمسلمين الذهب بالفضة، واستخدموا القصدير فى طلاء الأوانى النحاسية لمنع التأكسد وحدوث الصدأ، ومزجوا النحاس بالقصدير للحصول على النحاس الأصفر، وغير ذلك .

لقد تقدم علماء العرب والمسلمين فى حقل التعدين، فأوجدوا المواد التى مكنتهم من صناعة المتفجرات، والمفرقعات، والسماد مما جعلهم فى القمة فى هذا المجال . فهم الذين صنعوا السيوف، والخناجر، والمدافع النارية التى استعملوها فى حروبهم مع الصليبيين. ومن المؤسف حقا أن علماء أوروبا ينسبون صناعة البارود والمدافع النارية

إلى الصينيين، وهم يعلمون تماما أن علماء العرب والمسلمين لهم الريادة فى ذلك.

وفى الآونة الأخيرة ظهرت علينا مجموعة متعصبة من بلاد الغرب ينسبون اكتشاف البارود سريع الإنفجار لروجر بيكون (١٢١٤-١٢٩٤ ميلادية) العالم الإنجليزى الذى له باع فى البصريات وعلم الفلسفة .

أما فى صناعة الورق فهى معروفة لدى الصينيين منذ الأزل، لذا نلاحظ أن علماء العرب والمسلمين فى حقل الكيمياء اشتغلوا فى هذا الميدان حتى توصلوا إلى طرق رخيصة لإنتاج الورق، الذى بقى يستعمله علماء أوروبا قرونا عديدة .

كان الصينيون يصنعون الورق من بقايا الحرير، وهذه المواد بطبيعة الحال غالية الثمن، لذا فقد حاول علماء العرب والمسلمين فى حقل الكيمياء أن يحصلوا على طريقة لصناعة الورق من المواد البخسة والمهملة .

لقد أسس علماء العرب والمسلمين معامل متطورة للدباغة وصنع الأصباغ المختلفة، مثل : الكرم، والنيل الأزرق، والزعفران وغيره، حتى صارت من أكبر وأهم العوامل التجارية التى كانت سارية بين الأمة الإسلامية والدول الأخرى الصديقة المجاورة. فقد كان من أهم السلع التى يصدرها العالم العربى والإسلامى: العاج، والخزف، والجلود، والفراء، والسجاد، والعطور، وغيرها.

تفنن علماء العرب والمسلمين فى صناعة الزجاج، فمنها استطاعوا أن يصنعوا الألواح الزجاجية الملونة وغير الملونة، والصحون، والقوارير التى استعملوها لحفظ العطور، وزجاج المصابيح وغيرها .

وصناعة الزجاج تحتاج إلى مهارة فائقة، ومعرفة جيدة للعناصر الأولى المكونة لها، ومقاديرها اللازمة، إضافة إلى الإلمام بمقدار الحرارة اللازمة للانصهار .

ومما لا يقبل الجدل أن علماء العرب والمسلمين أضافوا جوهرية خاصة فى وصفهم الدقيق للكثير من الأجهزة العلمية، ووضعوا شروطا علمية لكل تجربة تجرى. والجديرة ذكره أن علماء العرب والمسلمين أدركوا تماما المسئولية الملقاة على عاتقهم، وذلك بالتزامهم بأمانة البحث العلمى التى كانت نبراسهم .

عندما تمكن علماء العرب والمسلمين فى حقل الكيمياء، حاربوا الغاية المادية والسرية والرمزية، وانصرفوا فى بحوثهم إلى التجربة العلمية الواضحة المعالم. فعلماء العرب والمسلمين هم الذين بثوا الوعى العلمى الصحيح بين الأمم، ومن ذلك نجد أن علماء الغرب يعترفون مجبرين بأن علم الكيمياء علم عربى إسلامى . (د. عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص ٢٦٢-٢٦٣) .

خامسا : مجهودات علماء العرب والمسلمين في مجال الرياضيات:

قدمنا بالحجة والبينة لمجهودات علمائنا فى الطب والصيدلة والكيمياء، ونحاول فى هذا الجزء أن نشير إلى مجهوداتهم فى علم الرياضيات وكيف كان لهم الفضل على اللاحقين من علماء الغرب، وليس كما يزعم البعض من أن العقلية العربية ليس لها قدرة على التفكير المجرد، وإنما سيتضح أن لعلماء العرب والمسلمين باع، وباع كبير فى علوم الرياضيات مما يؤكد لنا أهمية الوقوف على تراثنا العربى الإسلامى والتعرف على نظرياته فى مختلف المجالات .

دور علماء العرب والمسلمين فى علم الجبر :

ومن القرن الثانى الهجرى حتى القرن السابع الهجرى (الثامن الميلادى حتى الثالث عشر الميلادى) كانت بلاد المسلمين مركز النشاط العلمى. وأهم النشاطات العلمية فى العالم فى ذلك الوقت كانت تجرى فى بيت الحكمة الذى أنشأه الخليفة المأمون فى بغداد. وفى بيت الحكمة هذا كان تأثير الخوارزمى على الفكر الرياضى أكبر من تأثير أى رياضى آخر فى العصور الوسطى، إذ أنه اكتشف سنة ٢١٠ هجرية (٨٢٥ ميلادية) طرقا هندسية وجبرية لحل المعادلات من الدرجة الأولى والثانية ذات المجهول الواحد وذات المجهولين .

وفى بداية الأمر كان الدافع الأساسى وراء إبداع عالمنا الجليل الخوارزمى للجبر هو علم الميراث (المعروف بعلم الفرائض) فقد ابتدع الخوارزمى طرقا جبرية لتسهيل هذا الحقل الذى كانت فيه صعوبة على بعض الناس. فكتب كتابا مشهورا باسم (حساب الجبر والمقابلة) وبهذا الكتاب حول الخوارزمى الأعداد من قيمتها المعينة إلى رموز تمثل هذه الأعداد،حتى يمكن أن يعوض لهذه الرموز قيما مختلفة. وبدون شك فإن كتاب الخوارزمى (حساب الجبر والمقابلة) يعتبر اللبنة الأولى فى علم الجبر حيث كانت الرؤية عند الخوارزمى واضحة بأن علم الجبر يجب أن ينفصل تماما عن علم الحساب الذى كان مسيطرا عليه عبر العصور. (على عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص ٦٥) .

برز فى الرياضيات والفلك، وكان له أكبر الأثر فى تقديمها ....، فهو أول من استعمل علم الجبر بشكل مستقل عن الحساب وفى قالب منطقى علمى، كما أنه أول من استعمل كلمة " الجبر " للعلم المعروف بهذا الاسم . ومن هنا أخذ الأفرنج هذه الكلمة واستعملوها فى لغاتهم (Algebra). وكفاه فخرا أنه أول من ألف كتابا فى الجبر فى علم يعد من أعظم أوضاع العقل البشرى لما يتطلبه من دقة وأحكام فى القياس .

ولهذا الكتاب قيمة تاريخية وعلمية، فعليه اعتمد علماء العرب فى دراساتهم عن الجبر، ومنه عرف الغربيون هذا العلم .

وكذلك لهذا الكتاب شأن عظيم فى عالم الفكر والارتقاء الرياضى، ولا عجب فهو الأساس الذى شيد عليه تقدم الجبر. ولا يخفى

ما لهذا الفرع الجليل من أثر فى الحضـــارة مـــن ناحيـــة الاكتشـــاف والاختراع اللذين يعتمدان إلى حد كبير على المعـــادلات والنظريـــات الرياضية .

ولقد كان من حسن حظ النهضة العلمية الحديثـــة أن قـــيض الله المرحوم الأستاذ الدكتور " على مصطفى مشرفة "، والدكتور " محمـــد مرسى أحمد " فنشرا كتاب " الجبر والمقابلة" الذى نحن بصـــده، عـــن مخطوط باكسفورد فى مكتبة (بودلين)، وهذا المخطوط كتب فى القاهرة بعد موت الخوارزمى بنحو ٥٠٠ سنة؛ وقد علقا عليـــه وأوضـــحا مـــا استغلق من بحوثه وموضوعاته.

ولقد سبقنا الغريبون إلى نشر هذا الكتاب والتعليق عليـــه كمـــا سبقونا إلى نشره بالعربية، وكان ذلك عام ١٨٣١م ، ولأول مرة ينشـــر الدكتوران الأصل العربى " لكتاب الجبر والمقابلة" مشروحا ومعلقا عليه باللغة العربية،، فأسديا بذلك خدمة جليلة للتـــراث العربـــى وللنهضـــة الفكرية العربية الحديثة .

فى هذا الكتاب الفريد أشار الخوارزمى فى المقدمة إلى الـــدوافع التى تدفع العلماء إلى وضع الكتب؛ وكان فيما ذهب إليه يخالف العـــادة المتبعة عند كثير من المؤلفين فى عصره وما تلاه من العصـــور، فقـــد كان مجددا فى الفكرة التى أوردها، وقد صاغها فى عبارات بســـيطة لا تكلف فيها. دون سجع أو تنسيق. قال فى بيان الدوافع :

"... ولم يزل العلماء فى الأزمنة الخالية والأمم الماضية يكتبون الكتب مما يصنفون من صنوف العلم ووجوه الحكمة نظرا لمن بعدهم واحتسابا للآخر تقدر الطاقة ورجاء أن يحلقهم من أجر ذلك ذخره، ويبقى لهم من لسان الصدق ما يصغر فى جنبه كثيرا مما كانوا يتكلفونه من المؤونة ويحملونه على أنفسهم من المشقة فى كشف أسرار العلم وغامضه. أما رجل سبق إلى ما لم يكن مستخرجا قبله فورثه من بعده؛ وأما رجل شرح مما أنفى الأولون ما كان مستغلقا، فأوضح طريقه وسهل مسلكه وقرب مأخذه، وأما رجل وجد فى بعض الكتب خللا فلم شعثه وأقام أزره وأحسن الظن بصاحبه غير راد عليه ولا مفتخر بذلك من فعل نفسه ... " .

وكذلك أشار فى المقدمة إلى أن الخليفة المأمون هو الذى طلب إليه وضع الكتاب وهو الذى شجعه على ذلك. كما بين أيضا شأن " الكتاب " والفوائد التى يجنيها الناس فى معاملاتهم التجارية، وفى مسح الأراضى. ومواريثهم، ووصاياهم. ويقول فى هذا كله: "... وقد شجعنا ما فضل الله به الإمام المأمون – أمير المؤمنين – مع الخلافة التى جاز له أرثها وأكرمه بلباسها وحلاه بزينتها من الرغبة فى الأدب وتقريب أهله وادنائهم وبسط كفه لهم ومعونته إياهم على إيضاح ما كان مستبهما وتسهيل ما كان مستوعرا؛ على أنى ألفت من كتاب الجبر والمقابلة كتابا مختصرا حاصرا للطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة إليه فى مواريثهم ووصاياهم وفى مقاسمتهم وأحكامهم وتجارتهم وفى جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكرى الأنهار والهندسة

وغير من وجوهه وفنونه مقدما لحسن النية راجيا لأن ينزله أهل الأدب بفضل ما استودعوا من نعم الله تعالى وجليل آلائه وجميل بلائه عندهم منزلته وبالله توفيقى فى هذا وفى غيره. عليه توكلت وهو رب العرش العظيم ... " .

ولسنا بحاجة إلى القول أن المجال لا يتسع فى هذا الكتاب لشرح فصول كتاب الخوارزمى والتعليق عليها . ويمكن الرجوع – لمن أراد– إلى كتاب "تراث العرب العلمى" ؛ ففيه التفصيلات الوافية فى هذا الشأن. ولكن لابد من الإشارة إلى الكتاب لما له من أهمية ى تاريخ تقدم الفكر الرياضى.

قسم الخوارزمى الأعداد التى يحتاج إليها فى الجبر إلى ثلاثة أنواع: جذر أى (س) ومال أى ($س^٢$) ومفرد، وهى الخالى من س . وجعل المعادلات على ضروب ستة، وقد أوضحها وبين حلولها. وهذه مشروحة فى كتابنا تراث العرب العلمى.

ومن هذه الأنواع والحلول، يتبين أن العرب كانوا يعرفون حلول معادلات الدرجة الأولى، والدرجة الثانية؛ وهى نفس الطرق المجودة فى كتب الجبر الحديثة، ولم يجهلوا أ، لهذه المعادلات (أى معادلات الدرجة الثانية) جذرين، واستخرجوها إذا كانا موجبين؛ وهذا من أهم الأعمال التى توصل إليها العرب فى علم الجبر، وفاقوا بها غيرهم من الأمم التى سبقتهم .

وتنبه الخوارزمى إلى الحالة التى يكون فيهـا الجـذر كميـة تخيلية. جاء فى كتابه: "وأعلم أنك إذا نصفت الأجذار وضـربتها فـى مثلها، فكان يبلغ ذلك أقل من الـدراهم التـى مـن المـال فالمسـألة مستحيلة..." أى أنه حينما تكون الكمية التى تحت علامة الجذر سـالبة، وفى هذه يقال لها تخيلية – بحسب التعبير الرياضـى الحـديث – ولا يكون هناك حل للمعادلة. وأتى على طرق هندسية مبتكرة فى حل بعض المعادلات من الدرجة الثانية.

ثم يأتى بعد ذلك إلى "باب الضرب، ويبين كيفية ضرب الأشياء (وهى الجذور) بعضها فى بعض إذا كانت منفردة، أو كان معها عـدد، أو كان يستثنى منها عدد، أو كانت مستثناة من عدد . وكيـف تجمـع بعضها إلى بعض وكيف تنقص بعضها مع بعض .. ".

ويعقب ذلك باب الجمع والنقصان حيث وضع عدة قوانين لجمع المقادير الجبرية وطرحها وضربها وقسمتها، وكيفية إجراء العمليـات الأربع على الكميات الصم، وكيفية إدخال المقادير تحت علامة الجذر أو إخراجها منها.

ثم يأتى إلى باب " المسائل الست" . ويقول فى هذا الصدد :

"... ثم اتبعت ذلك من المسائل بما يقرب من الفهم وتخف فيـه المؤونة، وتسهل فيه الدلالة ، إن شاء الله تعالى ..." .

ثم يأتى بعد ذلك إلى باب " المسائل المختلفة" وفيه نجد مسـائل مختلفة تؤدى إلى معادلات من الدرجة الثانية وكيفية حلها، وهى علـى

نمط بعض المسائل التى نجدها فى كتب الجبر الحديثة التى تدرس فى المدارس الثانوية.

✓ بعد هذه الأبواب يأتى باب المعاملات، حيث يقول : " .. أعلم أن معاملات الناس كلها من البيع والشراء والصرف والإجارة وغير ذلك، على وجهين بأربعة أعداد يلفظ بها السائل وهى؛ المسعر، والسعر، والثمن ، والمثمن...".

ويوضح معانى الكلمات ويورد مسائل تتناول البيع والإجارات وما يتعامل به الناس من الصرف والكيل والوزن. ويعقب المعاملات باب المساحة وفيه يوضح معنى الوحدة المستعملة فى المساحات، كما يأتى على مساحات بعض السطوح المستقيمة الأضلاع والأجسام، وكذلك مساحة الدائرة والقطعة، ويشير إلى النسبة التقريبية وقيمتها. وأورد برهانا لنظرية فيثاغورس، واقتصر على المثلث القائم الزاوية المتساوى الساقين واستعمل كلمة (سهم) لتدل على العمود النازل من منتصف القوس على الوتر، ووجد من قطر الدائرة والسهم طول الوتر، كما وجد حجوم بعض الأجسام؛ كالهرم الثلاثى، والهرم الرباعى، والمخروط.

وأخيرا يأتى إلى كتاب الوصايا، ويتطرق إلى مسائل عملية تتعلق بالوصايا، وتقسيم التركات، وتوزيع المواريث ، وحساب الدور.

ولكتاب الجبر هذا الذى ألمحنا إلى محتويات فصوله، شأن تاريخى كبير. إذ كل ما ألفه العلماء والرياضيون فيما بعد كان مبنيا

عليه، فقد بقى عدة قرون مصدرا اعتمد عليه علماء العرب في مختلف الأقطار فى بحوثهم الرياضية، كما أنه كان النبع الذى استقى منه فحول علماء أوروبا فى القرون الوسطى.

وقد نقلـه إلـى اللاتينيـة (روبـر أوف شستـر Rabert of Chester) وكانت ترجمته أساسا لدراسات كبار العلماء أمثال (ليونارد أوف بيزا Leonard of Pisa) الذى اعتـرف بأنـه مـدين للعـرب بمعلوماته الرياضية و (كردان Cardan) و (تارتـا كليـا tartaglia) و (لوقا باصيولى Luca padioli) و (فرارى Ferrari) وغيرهم .

ولا يخفى أنه على بحوث هؤلاء تقدمت الرياضـات وتوسـعت موضوعات الجبر العالى . وقد نشر الكتـاب ،(فردريـك روزن F. Rosen) كما نشر ترجمته فى لندن عام ١٨٣١ .وفـى سـنة ١٩١٥ نشر (كارنسكى Karpinsky) ترجمة للكتاب المكور عـن ترجمـة (شستر) إلى اللاتينية . ولهذا الكتاب شروح كثيرة ظهرت فى العصور التى تلت الخوارزمى لكبار رياضى العرب وعلمائهم ، فقـد اعتمـدوا عليه وأخذوا عنه كثير . ومنهم من استعمل نفس المعادلات التى وردت فيه فى مؤلفاتهم ورسائلهم .

أن من أكبر لمآثر ، بل أكبر النعم التى جاد بها العـرب علـى العالم نقلهم الحساب الهندى وتهذيبهم الأرقام الهندية المنتشرة فى العالم، يعود الفضل فى تناول الأرقام إلى الخوارزمى وغيره مـن رياضـيى

العرب ، فلولا مؤلفاتهم فى الحساب لما عرف الناس الأرقام وقدروا فوائدها ومزاياها .

(قدرى حافظ طوقان : العلوم عند العرب ص ٩٧-١٠١)

ولم يتوقف مجهودات علماء المسلمين عند علم الجبر وحسب ، وإنما اهتموا بعلم الحساب والهندسة وسوف نشير في إيجاز : فعندما بدأ علماء العرب والمسلمين دراستهم لعلم الحساب الذى ورثوه عن الحضارات السابقة لهم مثل : الحضرية واليونانية والفارسية وغيرها ، توصلوا إلى مستويين أساسيين فى حقل علم الحساب .

الأول : الحساب الغبارى ، وهذا سلزمه قلم وورق للقيام بالعمليات الحسابية .

الثانى : الحساب الهوائى ، وهذا لا يحتاج إلى قلم وورق ، بل تجرى العمليات الحسابية بالذهن ، وهذا النوع بالذات يحتاج إليه التجار والمسافرون والعوام لحساب أموالهم فى الخيال دون الكتابة .

فى بداية الأمر اتبع علماء العرب والمسلمين الطريقة اليونانية فى العمليات الحسابية المسماة بالجمع والطرح والضرب والقسمة ، ولكنهم لم يستمروا عليها طويلا لتخلفها ، لذا فقد أدخلوا تحسينات كثيرة حملت اسم علماء العرب والمسلمين كما هو معروف الآن عند علماء الرياضيات .

توصل علماء العرب والمسلمين إلى طريقة جديدة فى أسلوب سهل مميز فى عملية الجمع ، وذلك بوضع المحفوظات فى سطر خاص فوق المجموع . أما الطرح ويسميه علماء العرب[1] والمسلمين التفريق ، فقد اتبعوا فيه طريقة وضع المنقوص منه تحت ثم تدوين الباقى ، وهذه الطريقة لم تستمر طويلا حتى توصل علماء العرب والمسلمين إلى طريقة وضع المنقوص منه ثم تدوين الباقى ، وهذه الطريقة المستعملة اليوم .

تفنن علماء العرب والمسلمين فى إجراء عملية الضرب ، لذا فقد استخدموا طريقة الشبكة التى تمتاز بسهولة فهمها وطابعها المنطقى ، وقد أوصى بعض علماء الرياضيات التربويين أنه من المستحسن استخدام طريقة الشبكة فى المدارس الابتدائية الآن .

كما قسم علماء العرب والمسلمين الأعداد العربية إلى قسمين رئيسيين هما : زوجى وفردى ، وعرفوا كلا منهما ، فالعدد الزوجى هو العدد الذى يقبل القسمة على (٢) ويكتب على الصيغ (٢ن) حيث (ن) عدد صحيح والفردى ليس كذلك . (د. الدفاع ، المرجع السابق ص٦٠) .

وفى مجال الهندسة اهتم علماء العرب والمسلمين بعلم الهندسة ، اهتماما بالغا ، خاصة فى الهندسة التطبيقية ، لأنها تخدم أهدافهم العملية، على حين أن الرومان أهملوها تماما فالخطوة الأولى التى اتخذها علماء العرب والمسلمين مبتدئة فى عهد الخليفة العباسى ابى

جعفر المنصور الذى دامت ولايته ما بين (١٣٦-١٥٧هجرية) بترجمة كتاب (أصول الهندسة) لأقليدس التى تسمى فى بعض الأحيان (الأركان الهندسية) لأقليدس الذى يستحق بالفعل أن يعطى لقب عـالم الهندسـة بذاتها . وهذا الكتاب يحوى خمس عشرة مقالة: منها أربع مقالات فـى السطوح الهندسية ، ومقالة فى المقادير المتناسبة ، وأخرى فـى نسـب السطوح بعضها إلى بعض ، وثلاث مقالات ى العدد والتمثيل الهندسى، ومقالة ى المنطق ، وخمس مقالات فى المجسمات.

ويدون شك فإن علماء العرب والمسلمين دفعوا عجلة تطور علم الهندسة المستوية وعلى رأسهم محمد بن موسى الخـوارزمي (١٦٤-٢٣٥هجرية) الذى استخدم النظريات الهندسية فـى حلولـه للمسـائل الجبرية فى كتابه (الحساب الجبر والمقابلة).

أما الحجاج بن يوسف بن مطر (١٧٠-٢٢٠ هجرية) فقد ترجم وعلق على كتاب أصول الهندسة لأقليـدس مـرتين: الأولـى سـماها بالهارونى ، والثانية عرفها بالمأمونى ، ولكن ثابت بـن قـرة (٢٢١-٢٢٨ هجرية) الذى كان يجيد اللغات : السريانية والعبرية واليونانيـة ترجم كتاب (أصول الهندسة لأقليدس) ترجمة ممتازة بقيت مدة طويلة معتمدة على علماء الرياضيات فى العالم الإسلامى ثم كتب كتابا مهمـا بحث فيه العلاقة المتينة بين الجبر والهندسة . فخطا بذلك خطوة عظيمة نحو الهندسة التحليلية التى بلورها عمر الخيام وأرس قواعـدها رينيـه ديكارت .

قسم علماء العرب والمسلمين فى الرياضيات علم الهندسة إلـى قسمين بقيا يتداولان عبر العصور هما :

١ – هندسة عقلية وهى التى تعرف وتفهـم أو التـى تسـمى الهندسة النظرية . وهذا النوع تفنن فيه علماء اليونـان علـى رأسـهم إقليدس .

٢– الهندسة الحسية ، وهى التى ترى بالعين ، وتدرك باللمس ، أى الهندسة التطبيقية، وهذا الصنف تميز به علماء العرب والمسـلمين وعلى رأسهم الحسن بن الهيثم .

ركز الحسن بن الهيثم (٣٥٤-٤٣٠هجريـة) علـى الهندسـة التطبيقية ، ويتحلى ذلك بوضوح فى بعض مؤلفاتـه : كمقالتـه (فـى استخراج سمت القبلة) ومقالته الأخرى (فيما تدعو إليه حاجة الأمـور الشرعية من الأمور الهندسية) ومقالته الثالثة (فى استخراج مـا بـين البلدين فى البعد بجهة الأمور الهندسية) وكتاب طابق فيه بين الأبنيـة والحضور بجميع الأشكال الهندسية .

كما استعمل ابن الهيثم الهندسة النظرية والتطبيقية فـى بحوثـه وكشوفه فى علم البصريات ، كتعيين نقطة الانعكاس فى المرايا الكروية والأسطوانية والمخروطية المحدبة منها والمقعرة .

أدخل علماء العرب والمسلمين تنقيحات كثيـرة علـى هندسـة إقليدس وخاصة (فرضية التوازى) التى ليستطع إقليـدس أن يثبتهـا أو يعرضها على هيئة نظرية فعالج هذه الفرضية ابن الهيثم أولا ، ثم عمر

الخيام ثم نصير الدين الطوس (٥٩٧-٦٧٢هـ) مع أن محاولاتهم لإيجاد برهان لهذه الفرضية (المصادرة) لم تبلغ ذروتها المطلوبة ، ولكن كانت تلك البراهين حافزا قويا ومفتاحا واضحا لبعض علماء الرياضيات فى أوروبا فى العصر الحديث لوضع هندسات أخرى مثل الهندسة الفوقية (اللاإقليدية) وهندسة ريمان وهندسة لوبا شوفكى .

وخلاصة القول إن علماء العرب والمسلمين لم يضيفوا إلى الهندسة النظرية التى ورثوها عن اليونان إلا القليل ولكنهم درسوها وعلقوا عليها لأنهم وحدوا منها تلازما منطقيا ، فمن مسلمات وفرضيات يصل المرء إلى نظريات هندسية جديدة ، أما الهندسة التطبيقية فإن علماء العرب والمسلمين لهم باع طويل فى هذا المجال ، ويظهر ذلك من مصنفاتهم التى تسودها المسحة العلمية التطبيقية ولذا نجد أنهم طبقوا نظريات الهندسة التطبيقية فى مجالات الصناعة والعمران والفنون والبناء (د. الدفاع : السابق ص ٧١) .

الفصل الخامس

أخلاقيات البحث العلمي

العلم الذى يدعو إليه الإسلام

إن العلم الذى يدعو إليه الإسلام هو العلم بالطبيعة ،والأحياء والكيمياء ؛والطب وغيرذلك من العلوم المادية ،وهو بالضرورة أيضا علم الدين من تفسير وحديث وفقه وأن الآية الكريمة "إنما يخشى الله من عباده العلماء "إنما وردت فى معرض الحديث عن الكونيات المادية والله سبحانه وتعالى يقول "سنريهم آياتنا فى الأفاق وفى أنفسهم"

وما من شك فى أنه بمقدار تعمق الإنسان فى الجانب العلمى على أساس من الإيمان وفى صدق وإخلاص تكون خشيته لله ،ذلك أنه يرى من نواميس الكون،ومن الأتقان فى الخلق،وفى الحكمة فى التدبير ما يجعله يسجد لمبدع الكون ومنسقة .

وإن هؤلاء الذين يتصلون بعلم التشريح من قرب ،أو يتخصصون فيه ،يرون من الأحكام المحكم ،ومن القة الدقيقة فى مختلف الأجهزة الجسمية ،وفى مفردات هذه الأجهزة ما يضطرهم إضطرارا إلى السجود لرب هذا التنسيق والترتيب والأبداع .

وليس علم التشريح وحده هو الذى يبهر العالم المتبحر فيه ،إنما يبهر علم الفلك العالم الفلكى :أنه يرى هذه النجوم التى لاتكاد تعد تسير فى هذه السعة الكونية الهائلة فى ترتيب وتناسق وإحكام ."لاالشمس ينبغى لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار ،وكل فى فلك يسبحون ".وعالم الأحياء وهو يتأمل عوالمه ،ويفجأ كل يوم بجديد وغريب وبديع فيها .إن هؤلاء جميعا وغيرهم يجدون أنفسهم لامحالة أمام صنع الله الذى أتقن كل شئ صنعا فيقولون مع القرآن الكريم "تبارك الذى بيده الملك وهو على كل شئ قدير "."الذى خلق الموت والحياة ليبلوكم أيكم أحسن عملا وهو العزيزالغفور .الذى خلق سبع سموات طباقا ما ترى فى خلق الرحمن من تفاوت فأرجع البصر هل ترى من فطور .ثم أرجع البصر كرتين ينقلب إليه البصر خاسئا وهو حسير".وصدق الله إذيقول "إنما يخشى الله من

عباده العلماء ".لقد أحدث الإسلام فى الدنيا- بموقفة هذا من العلم – نهضة علمية ،كان من ثمارها الحضارة الإسلامية التى كانت تسمى البحث فى الطبيعة وفى الكون هذه التسمية الجميلة العلم بسنن الله الكونية (د.عبدالحليم محمود:موقف الإسلام من الفن والعلم والفلسفة ص٥١).

إن الإسلام يوجب أن تكون أسس العلم متسمة بالخير ،ويوجب أن تكون غاياته منغمسة فى الخير ،ويجعل من العلم قربى إلى الله ،ويجعل منه عبادة لله ،إنه سبحانه يجعله بأسمه الكريم .(المرجع السابق ص٥١).ويجدر بنا أن نشير إلى الأسس التى يعتمد عليها الباحث :

العلم يعتمد على الأخلاق

أن كثيرا ممن كتبوا عن العلم فى الإسلام ،قد اتجهوا إلى أن العلم عطاء من الله تعالى،وأنه مرهون فى حصوله لهم بفضل الله عليهم ،ومع اعترافهم بأن العلم يحتاج فى تحصيله إلى جهد واكتساب ،لاحظوا أن الاكتساب والوسائل المستخدمة فيه ،والنتائج المترتبة عليه ،قل ذلك لايحصل إلا بتوفيق الله تعالى ،وقد وجدنا كثيرين من بينهم يذكرون أن العلم ليس بكثرة الرواية ،ولكن العلن ما جاء من فوق ،أو أنه نور يضعه الله فى القلوب ،ومن البديهى أن مثل هذا النور لايمنح إلا لأهل التقوى ،وكمال الأخلاق ،وقد ظهر هذا المعنى بدرجات متقاربة أو بعبارات متشابهة لدى طوائف كثيرة من السلف الأولين والفقهاء والمفسرين والمحدثين والصوفية وغيرهم ،مما يكشف عن عمق العلاقة لديهم بين العلم والأخلاق
(د.عبد الحميد مدكور:بحث:من أخلاقيات البحث العلمى ،مؤتمر الفلسفة الأخلاقية بعنوان الفلسفة وبناء الإنسان المعاصر ١٩٩٧ ص٢٠٠).

الصدق

والصدق يعنى الصحة والأستقامة فى القول والفعل وتطابق الظاهر والباطن .والصدق فى البحث تقيض ان يكون الباحث صادقا مع نفسه ،فلا يتصدى لبحث موضوع وهو يعلم أنه ليست لديه المؤهلات المعرفية والقدرات العقلية ،أو المتطلبات الأساسية

اللازمة للبحث وصدقه مع نفسه يفرض عليه أن يسعلا لإحراز هذهالمتطلبات قبل الشروع فى البحث .

والصدق مع الذات يقتضى أن يبذل الباحث جهدا مستقلا فى إنجاز مطالب بحثه ،وأن يجتهد حين يفتى فى إبراز رأيه ،فإن أفتى برأى الآخرين ،كان عليه أن يبرز اقتباسه منهم .(حقوق الإنسان :مطبوعات جامعة قناة السويس ٢٠٠٧ص٢٧٢).

الأمانة العلمية

من أهم أخلاقيات البحث العلمى ألأمانة العلمية من الباحث فلابد أن يعزى الفضل لصاحبه وأن يشير إلى الأقتبسات والمراجع التى استفاد منها ولا يغفل أو يتغافل عن الأراء والأفكار التى ربما تتعارض مع النتائج التى توصل إليها.

كما أن الأمانة العلمية تقتضى من الأستاذ المشرف أن يكون متخصصا فى بحثه وعالما به فمثلا لايقوم أستاذ فى مناهج الرياضيات بالأشراف على بحث فى مناهج اللغة العربية ،فمثل هذه السلوك لايؤدى إلى خدمة البحث العلمى .

الصبر والتواضع :

تعد فضيلة الصبر من أجل الصفات التى ينبغى أن تتوفر فى الباحث ،وقد تجلى ذلك فى العبد الذى رافق سيدنا موسى فى قصة الكهف .كان يقول له (أو لسيدنا موسى)إنك لن تستطيع معى صبرا حتى قال له هذا فراق بينى وبينك .ونستنتج من هذا الصبر والتواضع من أهم القيم لأخلاق الباحث .

موضوعية البحث ونزاهة الباحث :

لابد للباحث أن يتوخى الموضوعية فى كل بحث يتصدى له بمعنى أن يحرص على معرفة الوقائع كما هى فى الواقع وليس كما تبدو فى تمنياته .ويقتضى هذا إقصاء الخبرة الذاتية ،لأن العلم قوامة وصف الأشياؤ وتقرير حالتها .ومحك الصواب فى البحث العلمى هو التجربة التى تحسم أى خلاف يمكن أن ينشأ بين الباحثين ومن هنا كان الخلاف بين العلم والفن .فالفنون والآداب تقوم على الخبرة الذاتية ،بمعنى أن الفنان ينظر إلى موضوعه من خلال أحاسيسه وعواطفه وانفعالاته واخيلته .ومن هنا بدا المنظر الواحد فى صور

الفنانين أو قصائد الشعراء فى صور شتى أو قصائد متباينة .وبمقدار ما يكون بينها من تفاوت وتباين تكون عبقرية كل من أصحابها .بينما ينتهى العلماء فى دراساتهم لأية ظاهرة إلى نتائج واحدة ،وإلا كان الالتجاء إلى التجربة لمعرفة وجه الصواب فى أمرها .

وأما النزاهة فيراد بها إقصاء الذات أى تجرد الباحث من الأهواء والميول والرغبات وإبعاد المصالح الذاتية والاعتبارات الشخصية .وبالتالى فهى تقتضى إنكار الذات وتنحية كل ما يعوق الحقيقة ،مع الأعتصام بالصبر والأناة والحرص على توخى الدقة حتى يتسنى للباحث أن يفحص موضوعه فى أمانة من غير تحيز ،وكل ما يستلزم طاقة أخلاقية وروحا نقدية وتحرزا من أية سلطة يمكن أن تملى عليه رأيا ، بهذا يتوخى الحق ويخلص فى طلبه ،ويستبعد التعصب ويتفادى إغراء الهوى ويتفانى فى تحرى الحقائق وتمحيصها وفاء بحق الأمانة العلمية .

(فى تراثنا العربى الإسلامى للدكتور توفيق الطويل ص٤٩)

فهـــــــرس

الصفحة

الصفحة